

**ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ
ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ
при добыче золотосодержащих руд
на месторождении Студенческое**

г. Астана, 2026 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Проект выполнен в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объекта при проведении предусмотренных мероприятий.

Инженер-эколог

Дробот М.В.

АННОТАЦИЯ

Проект нормативов допустимых физических воздействий на природную среду для ТОО «ORDA GROUP» разработан в связи с получением Комплексного Экологического Разрешения на эмиссии на период 2027-2036 гг.

Добычные работы предполагают выемку 200 тыс. тонн руды в 2027-2036 годах ежегодно. Вскрышные работы предполагают выемку 200 тыс. тонн породы в 2027-2036 годах ежегодно. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех вскрываемых разведанных рудных зон полиметаллических руд в пределах границ участка добычи. Лицензия или контракт, номер, площадь горного отвода-Административно площадь недропользования (месторождение Студенческое) по лицензии № 466-EL от 24 декабря 2019 г. относится к Жанаракинскому району области Ұлытау. Срок отработки карьера – 10 лет.

Проектом принимается круглогодовой вахтовый двухсменный режим работы предприятия. Число рабочих дней в году 365. Продолжительность вахты– 15 дней. Продолжительность смены– 12 часов с часовым перерывом на обеденный перерыв.

На исследуемом участке при проведении добычных работ наблюдается 18 источников выбросов вредных веществ (4 организованный и 14 неорганизованных).

Цель настоящей работы – определение физических воздействий, происходящих в процессе добычи золотосодержащих руд, и нормирование влияния на окружающую среду и на жизнедеятельность человека.

Основанием для разработки проекта нормативов физических воздействий являются:

Экологический Кодекс Республики Казахстан» от 2 января 2021 г. №400-VI;

-Справочник нормативно-технической документации (далее - НДТ) согласно Постановлению Правительства РК от 21 сентября 2023 года № 1024 «Об утверждении справочника по наилучшим доступным техникам «Производство неорганических химических веществ»;

-Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций»;

-Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № ҚР ДСМ-138 «Об утверждении Гигиенических нормативов показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»;

-Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71 «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности»;

-Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека»;

-Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32 «Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности среды обитания»;

-Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 года № 360-VI ЗРК «О здоровье народа и системе здравоохранения»;

-Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года № 375 «Правила определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух»;

-Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность».

-УДК 331.432.4 Измерение и контроль вибрации в производственном процессе.

-Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум».

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	2
АННОТАЦИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ	9
2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ....	10
2.1. Природно-климатические условия.....	10
2.2 Поверхностные и подземные воды	11
2.3 Почвенные условия территории	11
3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	12
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИКА ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ	15
4.1 Источники шумового воздействия.....	15
4.2 Источники вибрационного воздействия.....	16
4.3 Источники теплового и светового воздействия.....	16
4.4 Источники электромагнитного воздействия	16
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	17
5.1 Критерии выбора нормативов шумового воздействия	17
5.1.1 Основные принципы распространения звукового давления как источника воздействия на окружающую среду.....	19
5.1.2 Шумовая характеристика.....	20
5.1.3 Анализ результатов замеров шума.....	22
5.1.4 Нормирование допустимого уровня звукового давления (шума)	23
5.1.5 Внедрение НДТ в части шумового воздействия	24
5.2 Вибрационное воздействие	25
5.2.1 Определение нормативов вибрационного воздействия.....	26
5.3 Определение фактической электромагнитной нагрузки.....	27
5.3.1 Электромагнитные поля	27
6. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	30
6.1. Определение фактического шумового воздействия	30
ЛИТЕРАТУРА.....	36

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с законодательством Республики Казахстан к нормативам качества окружающей среды относятся нормативы, установленные в соответствии с физическими показателями состояния окружающей среды, в том числе предельно-допустимых уровней шума, вибрации, магнитных полей и иных физических воздействий.

Загрязнение окружающей среды - поступление в окружающую среду загрязняющих веществ, радиоактивных материалов, отходов производства и потребления, а также влияние на окружающую среду шума, вибраций, магнитных полей и иных вредных физических воздействий.

Настоящий проект нормативов допустимых физических воздействий (далее проект - НДФВ) разработан в рамках обеспечения экологической и санитарной безопасности добычной деятельности ТОО «ORDA GROUP».

Объект намечаемой деятельности – проектируемый.

Настоящим проектом предусматривается добыча золотосодержащих руд на месторождении Студенческое открытым способом, в контурах одного карьера, с применением буровзрывных работ.

Проект НДФВ разработан на основании технологического цикла предприятия, расчётов нормативов физического воздействия и протоколов испытаний.

В ходе разработки определены:

- уровни шумового воздействия от основного технологического оборудования;
- пространственные характеристики распространения вибрационных колебаний;
- оценка соответствия значений физических факторов предельно допустимым уровням (ПДУ), установленным санитарными и экологическими нормативами.

По результатам расчётов установлено, что уровни шума на границе СЗЗ не превышают нормативных значений Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, установленных приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15.

Проект НДФВ направлен на установление допустимых уровней физических факторов, действующих на природную среду, в целях соблюдения требований Экологического кодекса РК, санитарных правил и условий получения комплексного экологического разрешения (далее - КЭР).

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

Полное и сокращенное наименование юридического лица: - TOO «ORDA GROUP»

Юридический адрес оператора, фактический адрес расположения объекта, электронный адрес, контактные телефоны, факс: 100700, Республика Казахстан, область Улытау, город Каражал, улица Теміржол, строение 19А.

Местоположение объекта:

Месторождение «Студенческое» расположено в Жанааркинском районе Улытауской области Республики Казахстан на территории листа L-42-VI масштаба 1:200 000.

Областной административный центр — город Жезказган — расположен в 248 км к западу от участка работ. Вблизи лицензионной площади проходят железная дорога и автомобильная магистраль Караганда–Жезказган. Ближайшими населенными пунктами являются поселок Актау в 30 км к северо-востоку и город Каражал в 48 км к северу. Район обеспечен автомобильным сообщением, энергетической инфраструктурой и трудовыми ресурсами.

Энергоснабжение района возможно от действующей региональной энергосистемы. Доставка оборудования, топлива и материалов предусматривается автомобильным транспортом по существующим дорогам с устройством технологического подъезда к промышленной площадке.

Право недропользования предоставлено лицензией № 466-EL от 24 декабря 2019 года в пределах блоков L-42–23-(10а-5в-4, -5). Общая площадь лицензионных блоков составляет 4,6 км² (464,9 га).

Таблица 1.1 – Географические координаты лицензионных блоков

Точка	Северная широта	Восточная долгота
1	47°35'00"	71°03'00"
2	47°35'00"	71°05'00"
3	47°34'00"	71°03'00"
4	47°34'00"	71°05'00"

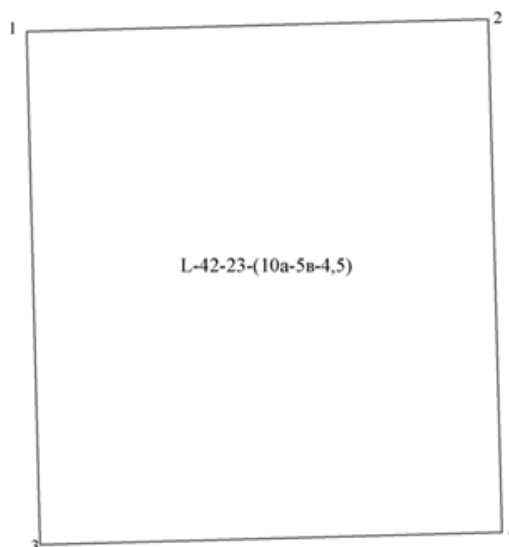


Рисунок 3 – Положение блоков L-42–23-(10а-5в-4, -5)

Проектный контур расположен внутри лицензионной площади и относится исключительно к месторождению «Студенческое».

Лицензия № 466-EL является исходным документом разведочного этапа; добыча

допускается после оформления соответствующего права недропользования и обязательных согласований.

Таблица 1.2 – Каталог координат проектного контура участка горных работ

Точка	Северная широта	Восточная долгота
1	47°34'35,5"	71°03'52,3"
2	47°34'33,8"	71°03'52,3"
3	47°34'31,1"	71°04'01,6"
4	47°34'31,3"	71°04'08,3"
5	47°34'33,2"	71°04'08,7"
6	47°34'35,7"	71°04'06,0"

Горные работы

Добычные работы предполагают выемку 200 тыс.тонн руды в 2027-2036 годах ежегодно. Вскрышные работы предполагают выемку 200 тыс.тонн породы в 2027-2036 годах ежегодно. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех вскрываемых разведанных рудных зон полиметаллических руд в пределах границ участка добычи. Лицензия или контракт, номер, площадь горного отвода-Административно площадь недропользования (месторождение Студенческое) по лицензии № 466-EL от 24 декабря 2019 г. относится к Жанаракинскому району области Ылытау. Срок отработки карьера – 10 лет.

Проектом принимается круглогодовой вахтовый двухсменный режим работы предприятия. Число рабочих дней в году 365. Продолжительность вахты– 15 дней. Продолжительность смены– 12 часов с часовым перерывом на обеденный перерыв. Взрывные работы производятся в светлое время суток. Учитывая характер пространственного распределения запасов руд в контурах карьера, а также принимаемую структуру комплексной механизации проектом принимается вскрытие карьерного поля системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочей зоны карьеров. По мере развития рабочей зоны карьера часть уступов устанавливается в предельное положение. В пределах нерабочей зоны карьеров скользящие съезды обустраиваются как постоянные. Учитывая, что карьер имеет округлую форму при незначительных размерах в плане и небольшую глубину на конец отработки они вскрываются системой внутренних съездов со сложной формой трассы. Форма трассы- спиральная в сочетании с петлевыми разворотами. Такая форма трассы позволяет сократить расстояние транспортирования руды и вскрыши как в карьере так и на поверхности. Плодородный слой будет складироваться на складе ПСП, расположенном в непосредственной близости от карьера. Данный объем складывается из ПСП снятого с площади карьера и площади отвала. Средняя мощность ПСП на площади карьера и отвалов равна 0,2 метра, получаем данный объем. Масштабы предстоящих работ по вскрышным породам и полезному ископаемому, их прочностные характеристики, требующие буровзрывного способа рыхления. Для взрывных работ на карьере будет применяться игданит. Проектом принимается многорядное расположение скважин в пределах взрываемого блока на руде и на вскрыше. Принимаем для скважинной отбойки горной массы удельный расход ВВ- 0,68 на 1 м³ взрываемой горной массы (300 000 тонн/150 000 м³ в год). Годовой расход ВВ: 2026-2035 годы– 102 тонны в год. Для экскавации и погрузки внешней вскрыши предусматривается использовать гидравлический экскаватор фирмы Hitachi. Выполнение работ по зачистке кровли, подборке просыпей осуществляется бульдозером Shantui SD32. Транспортировка вскрыши на внешний отвал осуществляется

автосамосвалами грузоподъемностью 50т. Добычные и погрузочные работы выполняются гидравлическим экскаватором фирмы Hitachi. Выполнение работ по зачистке кровли, подборке просыпей осуществляется бульдозером Shantui SD32. Для транспортировки руды из карьера на рудный склад предусматривается применение автосамосвалов грузоподъемностью 50 тонн. Плодородный слой почвы складировается в период всего срока отработки по мере отработки запасов на специально отведённой площадке–отвале ПСП. Отвальные работы ПСП включают: выгрузку ПСП на склад и формирование поверхности склада ПСП бульдозером. Настоящим проектом предусмотрено складирование вскрышных пород в один отвал. Отвальные работы на вскрыше включают: выгрузку вскрышных пород на отвал и формирование поверхности отвала бульдозером. Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер Shantui SG21-3. Хранение дизельного топлива производится в наземной горизонтальной емкости, объем 50м³. Используется для заправки спец. техники, работающей непосредственно в карьере. Заправка механизмов топливом предусматривается на специальной площадке передвижным топливозаправщиком.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Физико-географические условия

Географическое положение и рельеф: Район расположен в центральной части Республики Казахстан в пределах Казахского мелкосоточника (Сарыарки). Рельеф территории преимущественно равнинный, чередующийся с холмистыми и низкогорными массивами (мелкосопочником). Поверхность сложена древними сильно разрушенными породами, перекрытыми четвертичными отложениями.

Почвенно-растительная зона: Район находится в пределах сухостепной и полупустынной зон. На севере преобладают светло-каштановые почвы, переходящие к югу в бурые пустынно-степные почвы с участками солонцов и солончаков. Растительность представлена полынно-типчakovыми, ковыльными и эфемерными сообществами.

Гидрография: Поверхностный сток развит слабо. Речная сеть представлена реками Сарысу, Атасу, Жамансарысу и их притоками. Большинство рек имеют снеговое питание, выраженное весеннее половодье и полностью пересыхают или распадаются на плесы в летне-осенний период.

2. Климатические условия

Климат района резко континентальный, засушливый, с суровой, малоснежной зимой и жарким, сухим летом, а также высокими годовыми и суточными амплитудами температур.

Дорожно-климатическая зона: IV зона (характеризуется засушливостью, глубоким промерзанием пучинистых грунтов и необходимостью применения морозостойких строительных материалов).

Температурный режим:

Среднегодовая температура воздуха: $+3,2^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура самого холодного месяца (январь): $-15,1^{\circ}\text{C}$ (абсолютный минимум может опускаться до $-51,6^{\circ}\text{C}$).

Средняя температура самого жаркого месяца (июль): $+20,7^{\circ}\text{C}$ (абсолютный максимум достигает $+41,6^{\circ}\text{C}$).

Атмосферные осадки и влажность: Годовое количество осадков незначительно — около 250–300 мм, с максимумом в весенне-летний период. Испаряемость превышает количество осадков в несколько раз, что обуславливает высокий дефицит увлажнения.

Ветровой режим: Преобладают ветры северо-восточного и юго-западного направлений. Из-за открытого степного рельефа зимой часты сильные метели, а летом — суховеи и пыльные бури.

Промерзание грунта: Нормативная глубина промерзания грунтов составляет в среднем от 1,5 до 2,0 метров (в зависимости от типа грунта и степени его увлажнения), что требует заложения фундаментов инженерных сооружений ниже этого уровня.

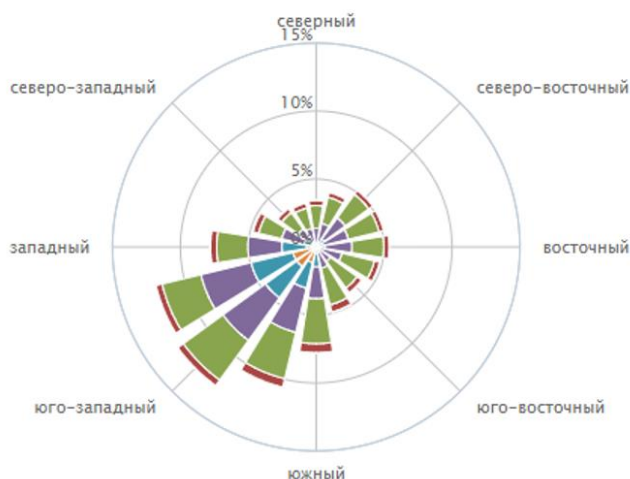


Рисунок 2 – Среднегодовая роза ветров района работ

3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Генеральный план - Студенческое

Компоновка объектов принята для месторождения «Студенческое» с учётом проектного контура 3,64 га, рельефа, направления господствующих ветров, безопасных разрывов и сокращения транспортных плеч.

Промышленная площадка включает карьер, внешний отвал, склад почвенно-растительного слоя, административно-бытовую площадку, водосборник и технологические дороги. Фактическое размещение закрепляется рабочей документацией после подтверждения безрудности площадок.

Таблица 4.1 – Основные объекты генерального плана

№	Объект	Проектное решение
1	Карьер	Открытая отработка контура площадью 3,64 га, глубина до 40 м
2	Внешний отвал	Размещение 2 149 тыс. т вскрышных пород за полный срок
3	Склад ПРС	Раздельное хранение для последующей рекультивации
7	Водосборник	Сбор карьерных и атмосферных вод, рабочий и резервный насосы

Способ разработки, вскрытие и направление фронта работ

Для месторождения принята открытая разработка карьером. Решение обусловлено приповерхностным положением минерализованных зон, разведанной глубиной до 40 м и компактными размерами карьерного поля.

Рабочие горизонты вскрываются въездной автомобильной траншеей с последовательным понижением. Очередность подготовки горизонта: снятие почвенного слоя и рыхлой вскрыши, устройство водоотвода, проходка траншеи и съезда, формирование рабочей площадки, опережающая вскрыша и затем селективная добыча.

Фронт развивается от устья въездной траншеи к центральной части карьерного поля и далее вдоль северо-западного простирания минерализованных зон. В пределах каждого этапа сначала отрабатываются верхние блоки, затем нижележащие; переход на следующий горизонт допускается после подготовки безопасного съезда, рабочей площадки и опережающего маркшейдерского контроля.

Горизонты приняты через 10 м и при добыче делятся на подступы до 5 м. Абсолютные отметки и границы годовых блоков закрепляются на ежегодном плане развития горных работ по актуальной поверхности и блочной модели.

Границы и параметры карьера

Таблица 4.2 – Проектные параметры карьера и рабочих горизонтов

Параметр	Единица	Проектное значение
Площадь проектного контура	га	3,64
Максимальные размеры в плане	м	до 340 × 145
Максимальная глубина	м	до 40
Высота рабочего уступа	м	10
Высота добычного подступа	м	до 5
Этапы по относительной глубине	м	I: 0–10; II: 10–20; III: 20–30; IV: 30–40
Рабочая площадка	м	30 при кольцевом; не менее 20 при тупиковом развороте
Транспортная берма	м	проезжая часть 8; общая ширина не менее 10 с валом и водоотводом
Предохранительная берма	м	не менее 5

Параметр	Единица	Проектное значение
Генеральный угол борта	град.	предварительно 45; уточняется наблюдениями и рабочей документацией
Максимальный продольный уклон съезда	%	до 10

Границы карьера устанавливаются по блочной модели при бортовом содержании золота 0,3 г/т и уточняются по результатам опережающего опробования и маркшейдерской съёмки. Принятый генеральный угол 45° является предварительным; локальные углы и ширина берм корректируются после вскрытия массива по результатам геотехнических наблюдений.

Инженерно-геологические и горнотехнические условия и способы отработки

Принята транспортная уступная система разработки нисходящими горизонтальными слоями. Вскрышные породы вывозятся во внешний отвал, добытая руда — на отдельный склад с последующей подачей на переработку.

Очерёдность блоков соответствует этапам I–IV: верхний горизонт 0–10 м, затем горизонты 10–20, 20–30 и 30–40 м. Внутри каждого этапа фронт развивается вдоль простирания рудных зон; опережающая вскрыша поддерживает рабочую площадку не менее 20 м, а на разворотных участках — 30 м.

Руда вынимается подступами до 5 м под оперативным геологическим контролем. Контакты зачищаются, сомнительная горная масса размещается отдельно до анализа. Годовые блоки формируются по актуальной блочной модели так, чтобы обеспечить 200 тыс. т эксплуатационной руды при плановом качестве.

1.5.3. Режим работы

Таблица 4.8 – Режим работы карьера

Показатель	Значение
Рабочих дней в году	300
Смен в сутки	2
Продолжительность смены	12 часов
Полезное рабочее время	11 часов/смену
Минимальный производственный состав	8 человек/смену без учёта охраны и подрядчиков
Организация	сменная/вахтовая по утверждённому графику

Расчётный состав смены: горный мастер, машинист экскаватора, два водителя автосамосвалов, машинисты погрузчика и бульдозера, оператор перерабатывающего модуля и ремонтный специалист. Геолог и маркшейдер работают по дневному графику с выходом по производственной необходимости; специализированные работы выполняет допущенный подрядчик. Окончательная численность утверждается штатным расписанием.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИКА ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Согласно подпункту 4 пункта 2 главы 1 Правил выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения, утверждённых приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319, в настоящем проекте рассматриваются нормативы допустимых физических воздействий, включающие: допустимые уровни воздействия шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряжённости электромагнитных полей и других физических факторов на компоненты природной среды, при которых совокупное воздействие от всех источников не превышает установленных предельно допустимых уровней.

В соответствии с «Правилами выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения», утвержденными приказом исполняющего обязанности Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319, для существующих предприятий в составе заявления на выдачу комплексного экологического разрешения указывается фактический уровень шумового воздействия, вибрации, электромагнитного излучения и теплового загрязнения. В случае переменных значений указывается максимальный уровень.

В связи с тем, что объект является проектируемым, мониторинг физических факторов не проводился.

К физическим воздействиям относятся: шум, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующее излучение радиоактивных веществ, тепловое излучение, ультрафиолетовое и видимое излучения, возникающие в результате хозяйственной деятельности.

Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15.

Источники шумового воздействия

Шумом принято называть звуковые колебания, выходящие за рамки звукового комфорта. Шум может восприниматься ухом человека в пределах частот от 16 до 20000 Гц (ниже - инфразвук, выше - ультразвук).

По физической природе шумов могут иметь следующее происхождение:

-механическое, связанное с работой машин, вследствие ударов в сочленениях, вибрации роторов, др.

-аэродинамическое, вызванное колебаниями в газах;

-гидравлическое, связанное с колебаниями давления и гидроударами в жидкостях;

-электромагнитное, вызванное колебаниями элементов электромеханических устройств под действием переменного электромагнитного поля или электрических разрядов.

На объекте намечаемой деятельности возможен лишь первый вид шумового воздействия - механический. Основным источником шума является транспорт и оборудование.

Уровни шума на площадках проведения работ находятся в диапазоне звуковых частот от 63 до 8000 Гц и изменяются в зависимости от активности работ в течение суток.

Санитарные нормы устанавливают предельно допустимые уровни (ПДУ) звука (звукового давления) для различных зон и в разное время суток. Согласно усредненным мировым санитарным нормам для непостоянного шума нормируется эквивалентный и

максимальный уровни одновременно.

Шум от конкретных единиц, согласно стандартам, измеряется на расстоянии 7,5 м от осевой линии движения транспортных средств. На этом расстоянии уровни шума от единичных легковых и грузопассажирских автомобилей должны быть не более 77 дБА, автобусов - 83 дБА, грузовых - 84 дБА.

Расчеты уровня шума для промышленной площадки произведен для расчетного прямоугольника со сторонами $X = 4\,000$ м, $Y = 4\,000$ м и шагом сетки 100 метров. Размеры расчетных прямоугольников приняты из условия размещения внутри всех объектов предприятия и наиболее полного отражения картины распределения звукового давления в приземном слое атмосферы.

Для математического моделирования уровня шумового воздействия в программу расчета были внесены данные по источникам шума, расположенным на промышленной площадке.

Расчет уровней звукового давления (дБ) выполнен в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, а также проведен расчет эквивалентного уровня звукового давления.

Результаты расчета уровня шумового воздействия на границе нормативной СЗЗ представлены в таблице 6 и в протоколах расчета шума в приложении 2.

Таблица 6 Уровень звукового давления на границе СЗЗ

Точка	Тип	Координаты		Высота, м	Уровень звукового давления, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La, дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Граница СЗЗ	СЗЗ	-2893,009	142,007	1,5	19,8	19,6	20,3	18	10,6	1,7	0	0	0	12,6
2. Граница СЗЗ	СЗЗ	-1840,922	-2244,396	1,5	20,2	20	20,8	18,6	11,4	3	0	0	0	13,3
3. Жилая зона	Жил.	-9353,8	-1005	1,5	8,6	8	7,6	0,2	0	0	0	0	0	0

После проведенного расчета видно, что максимальные уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, а также уровень эквивалентного звукового давления, в точках расчетного прямоугольника, расположенных на границе нормативной СЗЗ, не превышают предельно-допустимые уровни звукового давления установленные для жилых зданий, учитывая круглосуточный режим работы предприятия согласно гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15)

В настоящее время средний допустимый уровень звука на дорогах различного назначения, в том числе местного, составляет 73 дБ(А). Эта величина зависит от ряда факторов, в том числе от технического состояния транспорта, дорожного покрытия, интенсивности движения, времени суток, конструктивных особенностей дорог и др. Использование автотранспорта для обеспечения работ, перевозки персонала, технических грузов и др. с учетом создания звуковых нагрузок, не будет превышать допустимых нормированных шумов - 80 дБ(А), а использование мероприятий по минимизации шумов при работах, даст возможность значительно снизить последние.

Снижение звукового давления на производственном участке может быть достигнуто при разработке специальных мероприятий по снижению звуковых нагрузок. К мероприятиям такого характера относятся: оптимизация и регулирование транспортных потоков; уменьшение, по мере возможности, движения грузовых автомобилей большой грузоподъемности; создание дорожных обходов; оптимизация работы оборудования, использование индивидуальных средств защиты от шума.

Однако уже на расстоянии нескольких сотен метров источники шума не оказывают

негативного воздействия на население и обслуживающий персонал.

Расчет уровня шума производится из условий максимальной единовременной нагрузки оборудования и автотранспорта, работающих на месторождении в период эксплуатационных работах.

Норматив шума в период эксплуатационных работ принят как для Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов.

Данные по используемому оборудованию и спецтехники при проведении расчета шума в период эксплуатационных работ приняты согласно плану горных работ.

4.1 Источники вибрационного воздействия

Особенность действия вибраций заключается в том, что эти упругие механические колебания распространяются по грунту и оказывают свое воздействие на фундаменты различных сооружений, вызывая затем звуковые колебания в виде структурного шума.

Основными источниками вибраций являются: транспорт, различные технологические установки (компрессоры, двигатели), строительная техника (молоты, пневмовибрационная техника), системы отопления и водопровода, насосные станции и т.д. Вибрации делятся на вредные и полезные.

Вредные вибрации создают не только шумовые загрязнения окружающей среды, неблагоприятно воздействуя на человеческий организм, но и представляют определенную опасность для различных инженерных сооружений, вызывая в ряде случаев их разрушения. Полезные вибрации используются в ряде технологических процессов (грохоты, дробильные установки и т.д.), но и в этом случае необходимо применение соответствующих мер защиты.

Одной из основных причин появления низкочастотных вибраций при работе различных механизмов является дисбаланс вращающихся деталей, возникающий в результате смещения центра масс относительно оси вращения. Возникновение дисбаланса при вращении может быть вызвано:

- несимметричным распределением вращающихся масс, из-за искривления валов машин, наличия несимметричных крепежных деталей и т.д.;

- неоднородной плотностью материала, из-за наличия раковин, шлаковых включений и других неоднородностей в материале конструкции;

- наличие люфтов, зазоров и других дефектов, возникающих при сборке и эксплуатации механизмов и т.п.

Другой причиной появления вибраций являются процессы ударного типа, наблюдаемые при забивании молотом железобетонных свай при строительстве и т.п.

Источником вибрации также являются различного рода резонансные колебания деталей, конструкций, механизмов, установок и т.п.

Биологическое действие вибраций

Действие вибраций на организм проявляется по-разному в зависимости от того, как действует вибрация.

Общая вибрация воздействует на весь организм. Этот вид вибрации проявляется на транспорте, в ряде производственных и строительных работ.

Локальная (местная) вибрация воздействует на отдельные участки тела (при работе с ручным пневмоинструментом, виброуплотнителями и т.д.).

В зависимости от продолжительности воздействия вибрации, частоты и силы колебаний возникает ощущение сотрясения (паллестезия), а при длительном воздействии возникают изменения в опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и нервной системах.

Действие вибраций в диапазоне частот до 15 Гц проявляется в нарушении вестибулярного аппарата, смещении органов. Вибрационные колебания до 25 Гц

вызывают костно- суставные изменения. Вибрации в диапазоне от 50 до 250 Гц вредно воздействуют на сердечно-сосудистую и нервную системы, часто вызывают вибрационную болезнь, которая проявляется болями в суставах, повышенной чувствительностью к охлаждению, судорогах. Эти изменения наблюдаются вместе с расстройствами нервной системы, головными болями, нарушениями обмена веществ, желез внутренней секреции.

Источники на предприятии

На объекте используется современная техника и оборудование с показателями уровней вибрации не более 12 дБ и обеспечивает уровень вибрации в пределах допустимых в соответствии с Гигиеническими нормативами к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека (приказ Министра здравоохранения РК от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15). Таким образом, на предприятии не будет превышен уровень вибрации для рабочих мест, а на границе СЗЗ предприятия уровень вибрации будет соответствовать пределам для жилой зоны.

Предусмотрен ряд мероприятий по ограничению шума и вибрации:

- содержание оборудования в надлежащем порядке, своевременное проведение технического осмотра и ремонта, правильное осуществление монтажа вращающихся и движущихся деталей частей оборудования и тщательная их балансировка;
- установка между оборудованием и постаментом упругих звукопоглощающих прокладок и амортизаторов (виброизоляторов);
- обеспечение персонала противошумными наушниками или шлемами;
- прохождение обслуживающим персоналом медицинского осмотра не реже 1-го раза в год.

Уровни звукового давления и уровни звука на рабочих местах будут контролироваться инструментальными замерами.

Планируемые планировочные и технические решения отвечают требованиям шумозащиты. Шумность источников, предусматриваемых в рамках намечаемой деятельности, принята за ПДУ.

4.2 Источники теплового и светового воздействия

Тепловое излучение

Тепловое излучение является результатом повышения температуры среды, возникающее при отводе воды от систем охлаждения в водные объекты или при выбросе потоков дымовых газов в атмосферный воздух. Тепловое излучение является специфическим видом воздействия на окружающую среду, которое в локальном плане оказывает негативное воздействие на флору и фауну, в частности на трофическую цепь обитателей водоемов, что ведет к снижению рыбных запасов и ухудшению качества питьевой воды. В глобальном плане тепловое загрязнение сопутствует выбросам веществ, вызывающих парниковый эффект в атмосфере.

Тепловое излучение при реализации намечаемой деятельности оценивается незначительными величинами, и обуславливается работой двигателей спецтехники и оборудования. Объемы выхлопных газов при работе техники крайне незначительны и не могут повлиять на природный температурный уровень района.

На территории объекта отсутствуют источники теплового и светового загрязнения.

4.3 Источники электромагнитного воздействия

На территории объекта имеются источники электромагнитного излучения, видом загрязнения которого является напряженность электрического поля и напряженность магнитного поля.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

5.1 Критерии выбора нормативов шумового воздействия

Шумовое воздействие — это звуки, нарушающие тишину и оказывающие вредное или раздражающее действие на человека и животных. Шум, неизбежный при работе крупных предприятий, и подразделяется на естественные (природные звуки, например, ветер, шум воды) и антропогенные (производственные процессы, транспорт, оборудование).

Любое промышленное предприятие можно рассматривать как единую систему, единый механизм, создающий шумовое загрязнение окружающей среды. Все механизмы, системы, агрегаты, машины имеют собственные нормированные шумовые характеристики — объективные технические показатели параметров шума, излучаемого при регламентированных режимах работы и в условиях монтажа — по ГОСТ 27409-97. Под нормированием шумовых характеристик оборудования (агрегатов, систем) понимают установление ограничений на значения этих характеристик, при которых шум, воздействующий на человека, не должен превышать допустимых уровней, регламентированных действующими гигиеническими нормативами.

Предельно-допустимые уровни звукового давления, уровни звука эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест принимаются согласно таблице 1, Приложения 2 Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15.

Основными шумовыми характеристиками любого оборудования являются октавные уровни звуковой мощности L_W (дБ) в стандартизованных октавных полосах частот и скорректированный уровень звуковой мощности L_{WA} (дБА), определенный по соответствующему стандарту с использованием частотной коррекции «А» шумомера — по ГОСТ 27409-97.

Кроме того, в качестве шумовых характеристик используется уровень звукового давления L_P (дБ) в стандартизованных октавных полосах частот и уровень звука L_{PA} (дБА), определенный по соответствующему стандарту с использованием частотной коррекции «А» шумомера.

Для определения шумового воздействия предприятия на окружающую среду, на здоровье населения необходимо определить нормативы допустимого шумового загрязнения. При рассмотрении промышленной площадки добычи золотосодержащих руд на месторождении Студенческое АО ТОО «ORDA GROUP», как единого механизма определим его размеры (размеры источника шума) как целого.

Нормативом шумового загрязнения будут служить уровни звукового давления в октавных полосах частот (дБ) и уровни звука (дБА) для промплощадки в целом на границе промплощадки.

Основным контингентом, взятым в качестве критерия, является население. Для оценки шумовой нагрузки на окружающую среду вблизи предприятия необходимо оценить санитарно-защитную зону (СЗЗ), размером 1000 метров, для шумового фактора. Следует определить шумовую нагрузку на границе фактической СЗЗ и сравнить ее с действующими нормативными значениями по уровню шума на селитебной территории.

Шум от автотранспорта и технологического оборудования

Внешний шум автомобилей принято измерять в соответствии с ГОСТ 27436-87. Допустимые уровни внешнего шума автомобилей, действующие в настоящее время, применительно к условиям работ, составляют: грузовые автомобили с полезной массой свыше 3,5 т создают уровень звука - 89 дБ(А); грузовые -дизельные автомобили с двигателем мощностью 162 кВт и выше - 91 дБ(А).

В настоящее время средний допустимый уровень звука на дорогах различного назначения, в том числе местного, составляет 73 дБ(А). Эта величина зависит от ряда факторов, в том числе от технического состояния транспорта, дорожного покрытия, интенсивности движения, времени суток, конструктивных особенностей дорог и др. Использование автотранспорта для обеспечения работ, перевозки персонала, технических грузов и др. с учетом создания звуковых нагрузок, не будет превышать допустимых нормированных шумов - 80 дБ(А), а использование мероприятий по минимизации шумов при работах, даст возможность значительно снизить последние.

Снижение звукового давления на производственном участке может быть достигнуто при разработке специальных мероприятий по снижению звуковых нагрузок. К мероприятиям такого характера относятся: оптимизация и регулирование транспортных потоков; уменьшение, по мере возможности, движения грузовых автомобилей большой грузоподъемности; создание дорожных обходов; оптимизация работы технологического оборудования, использование звукопоглощающих материалов и индивидуальных средств защиты от шума.

Однако уже на расстоянии нескольких сотен метров источники шума не оказывают негативного воздействия на население и обслуживающий персонал.

Расчет уровня шума производится из условий максимальной единовременной нагрузки оборудования и автотранспорта, работающих на месторождении в период эксплуатационных работ.

Норматив шума в период эксплуатационных работ принят как для Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов.

Данные по используемому оборудованию и спецтехники при проведении расчета шума в период эксплуатационных работ приняты согласно плану горных работ.

Результаты расчета уровня шума на границе СЗЗ в период эксплуатации месторождения представлены в приложении 1.

5.1.1 Основные принципы распространения звукового давления как источника воздействия на окружающую среду

В целях установления звукового воздействия на окружающую среду, необходимо учесть уровень звуковой мощности каждого источника, в данном случае от основных производственных объектов расположенных на территориях производственных площадках, а затем учесть уровень звукового давления, которое происходит от всех источников воздействия, которое согласно суммации звукового давления определяется в зависимости от звуковой мощности и количества источников.

Уровень шума от нескольких источников по СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» определяются по формуле:

$$L_{\Sigma} = L_i + 10 \lg n, \text{ дБА, Где, } n - \text{число источников,}$$

L_i - уровень звука дБ(А), i -го - источника звука;

Если источник шума и расчётная точка, расположенные на единой территории, и расстояние между ними больше удвоенного максимального размера источника шума то уровни звукового давления следует рассчитывать, как от источника точечного звукового давления (шума).

Особенностью суммации звукового давления является то, что если источник звукового давления или шума меньше максимального на 20 дБ(А), то данный источник не учитывается.

Вторым этапом оценки воздействия является определение уровня распространения звукового давления (УЗД) в свободном пространстве. На основании чего, согласно СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» уровень распространения звукового давления в зависимости от расстояния от источника шума будет определяться по формуле:

$$L_{PR} = L_w + \text{ПН} - 20 \lg R - 10 \lg \Omega, \text{ дБ(А)}$$

L_w - Акустическая мощность источника звука или суммация нескольких источников звука,

R - Расстояние от источника звукового давления (суммация звуковых источников) до расчётной точки.

ПН - для ненаправленных источников

Ω - пространственный угол излучения шума, для открытого пространства равный 2 тт.

5.1.2 Шумовая характеристика

Для оценки шумового воздействия были проанализированы паспортные данные уровней звукового давления (дБА) основных источников шума. Средние и максимальные значения представлены в таблице 7:

Таблица 7 Средние и максимальные паспортные значения источников шума

Источник шума	Средний УЗД (дБА)	Максимальный УЗД (дБА)
Спецтехника и автотранспорт	71.9	79.0

Шумовая характеристика оборудования проводилась в соответствии с требованиями санитарных правил и стандартов. Определение уровней звукового давления и уровней звука на границе СЗЗ с учетом коэффициентов атмосферного затухания проводилось в соответствии с требованиями действующих гигиенических нормативов.

5.1.3 Нормирование допустимого уровня звукового давления (шума)

Цель нормирования и определения допустимого уровня шума является защита здоровья человека, флоры и фауны от негативного воздействия шума путем соблюдения санитарно-гигиенических норм и минимизации экологического ущерба.

Для защиты окружающей среды от шума решающее значение имеют

санитарно-гигиенические нормативы допустимых уровней шума, поскольку они определяют необходимость разработки тех или иных мер по защите от шума жилых зон, мест обитания животного и растительного мира.

В зависимости от уровня звукового давления, возникающего в результате производственных процессов, помещения зданий, а также селитебные территории близлежащих населённых пунктов подлежат соответствующей звукоизоляции в случае превышения допустимых уровней шума.

Степень шумозащищенности в первую очередь определяется нормами допустимого шума для помещения или территории данного назначения. Проникающие в помещения или территорию шумы от любых источников не должны превышать нормативных величин.

Нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетных точках являются уровни звукового давления L, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000, 4000 и 8000 Гц.

Для ориентировочных расчетов допускается использовать уровни звука LA, дБ(А). Нормируемыми параметрами шума в расчетных точках являются эквивалентные уровни звука LAэкв, дБ(А) и максимальные уровни звука LAмакс, дБ(А).

Предельно-допустимые уровни звукового давления, уровни звука эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест принимаются согласно таблице 1, Приложения 2 Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15.

Допустимый уровень шумового воздействия приведен в таблице 8.

Таблица 8 Допустимый уровень шумового воздействия

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука LA,(эквивалентный уровень звука LAэкв), дБА	Максимальный уровень звука, LAмакс, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов	09.00-22.00 в будние 10.00-23.00 в выходные и праздничные дни в соответствии с трудовым законодательством	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов	22.00-9.00 в будние 23.00-10.00 в выходные и праздничные дни в соответствии с трудовым законодательством	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Нормативы допустимых физических воздействий на природную среду, в части шумового воздействия приведены в таблице 9.

Таблица 9. Допустимый уровень шумового воздействия

№ п/п	Источники шума (технологические или транспорт)	Характеристика источников	Уровень шума, дБ
1	2	3	4
1	Технологическое оборудование	Уровни звуковой мощности в стандартизованных октавных полосах частот и скорректированный уровень звуковой мощности	70

5.1.4 Внедрение НДТ в части шумового воздействия

С учетом анализа источников шумового загрязнения на территории ТОО «ORDA GROUP» и в целях соблюдения нормативов допустимого уровня звукового давления, предусмотренных санитарными требованиями, а также в рамках выполнения положений справочника по наилучшим доступным технологиям (НДТ), в проекте ПНФВ предусмотрено внедрение следующих технических и организационных решений:

НДТ № 7: Шум

- Регулярное техобслуживание оборудования, герметизация и ограждение вызывающих шум технических средств

Предусмотрены мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьерах людей, в т.ч.: контрольные замеры шума и вибрации; периодическая проверка оборудования на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок; для снижения шума предусмотрено применение СИЗ.

- Учет характера распространения шума и планирование работ с учетом этого, например, расположение блока измельчения и грохочения в подземном пространстве или частично под землей, расположение издающих шум машин недалеко друг от друга и в заглублении по отношению к уровню земли (уменьшается также площадь воздействия), закрытие дверей цеха обогащения и измельчения

С точки зрения физики звука и горного дела, перенос машин вглубь карьера и их концентрация дают мощный синергетический экологический и экономический эффект, который выражается в следующем:

1. Эффект «Естественного акустического экрана» (Заглубление машин)

Когда техника (например, буровые станки Epiroc, передвижные ДЭС или перегрузочные экскаваторы) работает ниже уровня дневной поверхности (в выемке, полутраншее или на нижних уступах карьера) борта карьера и уступы начинают выполнять роль естественных грунтовых звукопоглощающих экранов. Звуковая волна не распространяется горизонтально по поверхности земли к границе Санитарно-защитной зоны (СЗЗ), а направляется вверх, рассеиваясь в атмосфере. Заглубление источника шума всего на 3–5 метров относительно уровня обзора снижает звуковое давление на прилегающей дневной поверхности на 10–15 дБ (что по законам акустики воспринимается человеческим ухом как снижение шума в 2–3 раза).

2. Эффект локализации и уменьшения площади воздействия (Группировка машин)

Рассредоточение техники по всей площади в 200 Га создает множество отдельных очагов шума, которые накладываются друг на друга на границе СЗЗ, расширяя общую зону дискомфорта. Размещение издающих шум машин недалеко друг от друга дает обратный эффект: Несколько источников шума, собранных на одном участке (например, в

зоне интенсивных вскрышных работ экскаватора Komatsu PC 2000 и бульдозера D155A-5), формируют единый компактный очаг воздействия. Вместо загрязнения шумом всей территории предприятия, интенсивная акустическая нагрузка локализуется строго внутри конкретного сектора. Площадь распространения сверхнормативного шума (выше 45–55 дБ) на прилегающий ландшафт сокращается на 40–60%.

3. Экологические и социальные последствия для проекта «Студенческое»

Защита фауны региона: Улытауская область характеризуется наличием степных и пустынных экосистем. Локализация шума внутри карьерных выемок предотвращает фактор беспокойства для диких животных и птиц на прилегающих территориях, сохраняя пути их миграции и пастбища.

Снижение профессиональных рисков: Защита работников смежных специальностей (например, водителей заправщиков или геодезистов), которые теперь могут находиться на безопасном расстоянии от компактно выделенной «шумной зоны» забоя. Это минимизирует риски развития у персонала хронической усталости, снижения концентрации и тугоухости.

Легитимность перед экологической экспертизой: Данное планирование доказывает проверяющим органам, что предприятие использует геоморфологические особенности открытых горных работ как инструмент экологической защиты. Это исключает необходимость закупки дорогих искусственных шумозащитных экранов и штор по периметру промплощадки.

- Ограничение размера заряда при взрыве, а также оптимизация объема ВВ

Экологический эффект:

Снижение сейсмического воздействия на 60–80%:

Сейсмическая волна от взрыва зависит не от общего веса блока (например, 50 тонн), а от максимального веса заряда, взрывающегося в одной ступени замедления (т.е. веса ВВ в одной скважине — около 1,5 тонн). Это исключает риск повреждения зданий вахтового поселка, резервуаров ГСМ³ и сооружений пруда-накопителя.

Сокращение объемов газопылевого облака на 30–40%: Оптимизация удельного расхода ВВ исключает переизмельчение породы в пыль мелких фракций. Энергия RIOFLEX 7000 уходит на раскалывание массива по естественным трещинам, а не на выброс мелкодисперсной пыли в атмосферу.

Минимизация разлета кусков породы: Управление направлением движения горной массы при взрыве снижает радиус опасной зоны. Порода аккуратно укладывается в развал, что уменьшает площадь нарушаемых земель вокруг забоя.

Технологический и экономический эффект:

Экономия дорогостоящего ВВ: Снижение удельного расхода ВВ на 5–12% при сохранении требуемого качества дробления за счет более эффективного использования энергии взрыва.

Повышение производительности Komatsu PC 2000: Равномерная кусковатость руды и вскрыши в развале без «негабаритов» (крупных глыб) позволяет 12-кубовому ковшу экскаватора работать с максимальным коэффициентом заполнения и высокой скоростью, снижая износ зубьев ковша.

Снижение нагрузки на бульдозеры: Правильно сформированный, компактный развал сокращает объем работ по подборке просыпей для бульдозера Komatsu D155A-5, что снижает расход дизельного топлива вспомогательной техникой.

- Предварительное извещение о взрыве и проведение взрывных работ в определенное, по возможности в одно и то же, время дня.

1. Экологический и метеорологический эффект (Выбор правильного времени)

Проведение массовых взрывов на карьере площадью 200 га в одно и то же строго определенное время позволяет использовать естественные циклы атмосферы Улытауской области для минимизации экологического ущерба:

Использование полуденной термической конвекции: В светлое время суток

(особенно в полдень) прогрев земной поверхности максимален. Это создает мощные восходящие потоки воздуха (конвекцию). Если производить взрыв в это фиксированное время, газопылевое облако от водно-гелевого ВВ RIOFLEX 7000 интенсивно подхватывается вверх на большие высоты, где газы и мелкодисперсная пыль быстро рассеиваются до безопасных концентраций, не оседая на прилегающей территории, отвалах и вахтовом поселке.

Исключение температурных инверсий: Фиксированное время в середине дня гарантирует, что взрыв не будет произведен ранним утром или в вечерних сумерках. В эти периоды в Улытауской области часто возникают приземные инверсии температуры (когда у земли воздух холоднее, чем на высоте). Инверсия работает как «крышка»: газопылевое облако прижимается к земле, не рассеивается и накрывает промышленную площадку, РММ, склады и дороги плотным смогом.

2. Социальный эффект и безопасность (Управление рисками)

Исключение фактора внезапности (Снижение паники): Звуковая и сейсмическая волны от подрыва скважин могут восприниматься человеком как угроза. Четкий график (например, «каждый вторник и пятницу в 13:00») адаптирует персонал вахтового поселка к физическому воздействию. Люди заранее знают о событии, что полностью ликвидирует психологический дискомфорт и стресс.

Защита фауны (Фактор беспокойства): Степные животные и птицы в районе месторождения Студенческое привыкают к стабильному распорядку. Внезапные взрывы в случайное время суток вызывают у диких животных паническое бегство, что нарушает их биологические ритмы. Предсказуемый график позволяет фауне адаптировать свои суточные миграции и периоды отдыха.

3. Производственный и логистический эффект

Синхронизация с работой техники Komatsu: Проведение взрыва в строго определенное время позволяет диспетчерской службе карьера эффективно планировать работу самосвалов и экскаваторов. Техника выводится из опасной зоны (традиционно это 500 метров для людей и 200–300 метров для оборудования) планоно, без спешки, во время технологического перерыва или обеденного перерыва персонала. Это сводит к нулю простой и исключает риск повреждения оборудования разлетающимися кусками породы.

Безопасность на смежных объектах: Поскольку в 3–4 километрах от карьера будет строиться обогатительная фабрика, а рудный склад находится всего в 500 метрах от выездной траншеи, четкое оповещение позволяет координировать безопасность на этих объектах. На время взрыва персонал склада руды и водители на перегрузочной площадке своевременно укрываются в безопасных местах.

- Планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие

Экологический эффект:

Снижение пиковых приземных концентраций пыли: Правильное планирование сроков и темпов движения исключает ситуацию, когда на одном участке дороги одновременно выстраивается колонна из 5–7 самосвалов, создающая плотный шлейф пыли, который не успевает оседать или рассеиваться.

Снижение воздействия на атмосферный воздух в периоды НМУ: В случае объявления Неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) — например, полного штиля или тумана, когда газы прижимаются к земле — диспетчерская служба может оперативно сократить объем перевозок на 15–30%, временно остановив вскрышные работы на дальних уступах. Это предотвратит загазованность карьера и защитит здоровье водителей.

Исключение светового и шумового беспокойства фауны ночью: Снижение интенсивности движения на верхних съездах карьера в ночное время уменьшает воздействие яркого света фар и шума мощных двигателей Komatsu на диких животных степной зоны Улытауской области.

Технологический и экономический эффект:

Снижение удельного расхода дизельного топлива: Движение самосвалов без пробок, резких торможений и затяжных простоев у экскаваторов Komatsu PC 2000 минимизирует расход топлива. Экономия даже 2–3% годового объема топлива для парка тяжелых машин дает огромный экономический эффект.

Увеличение ресурса крупногабаритных шин (КГШ): Правильный расчет скорости и интервалов движения предотвращает перегрев шин самосвалов при высоких летних температурах Улытауской области (до +44 °С), что снижает объемы образования отходов — изношенных шин.

Реализация указанных мероприятий позволит поддерживать уровни звукового давления в пределах нормативов, утвержденных Приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-15 от 16.02.2022, как на промплощадке, так и в зоне СЗЗ.

5.2 Вибрационное воздействие

Вибрация представляет собой колебания твердых тел или образующих их частиц. Вибрация, создаваемая различным оборудованием, возникает из-за несовершенства конструкции, неправильной эксплуатации или недостаточных мер по снижению вибрационного воздействия. По способу распространения вибрация подразделяется на:

- распространяющуюся воздушным путем;
- передающуюся контактным путем через поверхность или корпус оборудования.

Для оценки производственного комплекса промышленной площадки ТОО «ORDA GROUP» как совокупности механических систем применяются единые принципы определения шумовых и вибрационных характеристик (ВХ).

В качестве нормируемых показателей ВХ машин используются параметры:

- кинематические (амплитуда виброперемещения; среднее квадратическое значение виброскорости или виброускорения, а также их интегральные значения — скорректированные по частоте нормируемого параметра с установленной санитарными нормами коррекцией);
- динамические (сила, момент силы).

Особенность действия вибраций заключается в том, что эти упругие механические колебания распространяются по грунту и оказывают свое воздействие на фундаменты различных сооружений, вызывая затем звуковые колебания в виде структурного шума.

Основными источниками вибраций являются: транспорт, различные технологические установки (компрессоры, двигатели), техника (молоты, пневмовибрационная техника), системы отопления и водопровода, насосные станции и т.д. Вибрации делятся на вредные и полезные.

Вредные вибрации создают не только шумовые загрязнения окружающей среды, неблагоприятно воздействуя на человеческий организм, но и представляют определенную опасность для различных инженерных сооружений, вызывая в ряде случаев их разрушения. *Полезные* вибрации используются в ряде технологических процессов (грохоты, дробильные установки и т.д.), но и в этом случае необходимо применение соответствующих мер защиты.

Одной из основных причин появления низкочастотных вибраций при работе различных механизмов является дисбаланс вращающихся деталей, возникающий в результате смещения центра масс относительно оси вращения. Возникновение дисбаланса при вращении может быть вызвано:

- несимметричным распределением вращающихся масс, из-за искривления валов машин, наличия несимметричных крепежных деталей и т.д.;
- неоднородной плотностью материала, из-за наличия раковин, шлаковых включений и других неоднородностей в материале конструкции;
- наличие люфтов, зазоров и других дефектов, возникающих при сборке и

эксплуатации механизмов и т.п.

Другой причиной появления вибраций являются процессы ударного типа, наблюдаемые при забивании молотом железобетонных свай при строительстве и т.п.

Источником вибрации также являются различного рода резонансные колебания деталей, конструкций, механизмов, установок и т.п.

Биологическое действие вибраций

Действие вибраций на организм проявляется по-разному в зависимости от того, как действует вибрация.

Общая вибрация воздействует на весь организм. Этот вид вибрации проявляется на транспорте, в ряде производственных и строительных работ.

Локальная (местная) вибрация воздействует на отдельные участки тела (при работе с ручным пневмоинструментом, виброуплотнителями и т.д.).

В зависимости от продолжительности воздействия вибрации, частоты и силы колебаний возникает ощущение сотрясения (паллестезия), а при длительном воздействии возникают изменения в опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и нервной системах.

Действие вибраций в диапазоне частот до 15 Гц проявляется в нарушении вестибулярного аппарата, смещении органов. Вибрационные колебания до 25 Гц вызывают костно-суставные изменения. Вибрации в диапазоне от 50 до 250 Гц вредно воздействуют на сердечно-сосудистую и нервную системы, часто вызывают вибрационную болезнь, которая проявляется болями в суставах, повышенной чувствительностью к охлаждению, судорогах. Эти изменения наблюдаются вместе с расстройствами нервной системы, головными болями, нарушениями обмена веществ, желез внутренней секреции.

Источники на предприятии

На объекте будет использоваться современная техника и оборудование с показателями уровней вибрации не более 12 дБ и обеспечивает уровень вибрации в пределах допустимых в соответствии с Гигиеническими нормативами к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека (приказ Министра здравоохранения РК от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15). Таким образом, на предприятии не будет превышен уровень вибрации для рабочих мест, а на границе СЗЗ предприятия уровень вибрации будет соответствовать пределам для жилой зоны.

Основные источники производственной вибрации (локальная и общая):

- Буровой станок Flexi ROC L8 – вибрация от вращения бурового инструмента, ударов при бурении, работы компрессоров.
- Экскаватор Komatsu PC 2000– вибрация передаётся на машиниста через сиденье и органы управления (двигатель, ходовая часть, гидросистема).
- Самосвалы Komatsu HD-785 – вибрация от двигателя, трансмиссии, неравномерности дороги (воздействует на водителя и пассажиров).
- Бульдозер Komatsu D155A-5 – сильные вибрации от двигателя, трансмиссии, рабочего оборудования (отвал).
- Автогрейдер XCMG GR215 – вибрации при работе отвала и движении по неровностям.
- Погрузчик Komatsu WA-600-6 – вибрации от двигателя, ковша, движения по неровному грунту.
- Зарядная машина – вибрации от компрессора/насоса (обычно низкие, но есть локальные).
- Насосы (ЦНС, ШУН) – вибрации от вращающихся частей (на монтажном основании).

Второстепенные/слабые источники:

- Осветительные мачты, светильники, дизель-генератор, АДП – основной фактор шум и тепло; вибрации локальны, для обслуживающего персонала не критичны.
- Поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551 – как обычный транспорт (аналогично самосвалам).

В Республике Казахстан действуют санитарные нормы, идентичные нормам СНиП/СанПиН стран СНГ. Основа — Санитарные правила «Гигиенические нормативы физических факторов на рабочих местах» (Приказ МЗ РК № ҚР ДСМ-96/2020).

А) Общая вибрация (для водителей, машинистов, операторов техники):

- Нормируемый параметр – среднеквадратичное значение виброускорения (м/с^2).
- ПДУ (по ГОСТ 12.1.012-90 / СанПиН 2.2.4.3359-16):
 - по оси Z (вертикаль): до $0,63 \text{ м/с}^2$;
 - по осям X, Y (горизонталь): до $0,45 \text{ м/с}^2$ (за рабочую смену 8 ч).

Б) Локальная вибрация (ручные машины, рабочие органы):

- Нормируемый параметр – виброускорение на рукоятке (м/с^2).
- ПДУ:
 - для длительного воздействия (до 8 ч): до $2,0 \text{ м/с}^2$;
 - при 4 ч – до $4,0 \text{ м/с}^2$;
 - при 2 ч – до $8,0 \text{ м/с}^2$.

(для гидромолота, отбойных инструментов и аналогичных машин применяются эти нормы).

- Основные источники вибрации в вашем списке — вся подвижная техника (буровые, экскаваторы, самосвалы, бульдозеры, погрузчики, грейдеры, вахтовки, УАЗы) + насосы (фундаментная вибрация).

ПДУ для общей вибрации – $0,45\text{--}0,63 \text{ м/с}^2$; для локальной – $2,0 \text{ м/с}^2$ (8 ч) с пересчётом по экспозиции.

• Таблица 10. Источники вибрационного воздействия и ПДУ

№	Оборудование	Вид вибрации	Основные источники	Нормируемый параметр	ПДУ (РК)
1	Буровой станок Flexi ROC L8	Общая	Вращение бурового инструмента, удары, компрессор	Виброускорение по осям XYZ, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
2	Экскаватор Komatsu PC 2000	Общая	Двигатель, трансмиссия, гидросистема, ходовая	Виброускорение, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
3	Самосвалы Komatsu HD-785	Общая	ДВС, ходовая, неровности дороги	Виброускорение, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
4	Зарядная машина	Общая	Компрессор, насосы	Виброускорение, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
5	Бульдозер Komatsu D155A-5	Общая	ДВС, трансмиссия, рабочий отвал	Виброускорение, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
6	Автогрейдер XCMG GR215	Общая	Отвал, колёса, трансмиссия	Виброускорение, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
7	Погрузчик Komatsu WA-600-6	Общая	ДВС, ковш, ходовая	Виброускорение, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
8	Насосы	Общая (передаётся на фундамент)	Электродвигатель, вращение рабочего колеса	Виброускорение на площадке, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$
9	Вахтовый автобус, санитарный УАЗ, УАЗ-Патриот, топливозаправщик КамАЗ-65115, поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551	Общая	ДВС, ходовая, дорога	Виброускорение, м/с ²	$Z \leq 0,63$; $X/Y \leq 0,45$

5.2.1 Определение нормативов вибрационного воздействия

Нормативы вибрации для механизмов и оборудования устанавливаются как предельные значения ВХ, обеспечивающие допустимый уровень вибрационной нагрузки на человека. Нормирование вибрационного загрязнения проводится по тем же контрольным точкам, что и для шумового воздействия, согласно санитарным нормам.

Уровень вибрации исходящего от технологических установок и оборудования согласно требованиям ГОСТ 12.1.012-90 Вибрационная безопасность. СН 2.2.4/2.1.8.583-96. не должен превышать показателей уровня, представленных в таблице 11.

Таблица 11 Предельно-допустимые значения вибрации для производственных объектов и прилегающих селитебных зон

Среднегеометрические частоты полос, Гц.	Виброускорение, дБ	Виброскорость, дБ
1,6-3,15	112	117
4,0-6,3	109	108
8,0-12,5	110	102
16,0-25,0	115	101
Эквивалентные уровни вибрации для промышленных зон $L_{AЭКВ}$, дБ(А)	109	101
Эквивалентные уровни вибрации для селитебных зон $L_{AЭКВ}$, дБ(А).	80	72

1. Согласно ГОСТ 31191.1-2004 и ГОСТ 12.1.012-90, уровни вибрации могут быть выражены как в виброускорении (м/с^2), так и в уровнях вибрации в децибелах (дБ) по логарифмической шкале.

2. Связь между ними определяется формулой:

$$L = 20 \cdot \log_{10}(a/a_0)$$

где:

- L — уровень вибрации, дБ,
- a — виброускорение, м/с^2 , ($a = a_0 \cdot 10^{L/20}$)
- $a_0 = 10^{-6} \text{ м/с}^2$ - опорное значение виброускорения.

Подставляем в формулу, решая её относительно a :

$$a = a_0 \cdot 10^{L/20} = 10^{-6} \cdot 10^{107/20} = 10^{-6} \cdot 10^{5,35} \approx 10^{-6} \cdot 22387,2 = 0,0224 \text{ м/с}^2$$

Нормативное значение допустимого уровня вибрации принимаем - 1 м/с^2 .

Нормативы допустимых физических воздействий на природную среду, в части вибрационного воздействия приведены в таблице 12.

Таблица 12. Допустимый уровень вибрации

№ п/п	Источники вибрации (технологические или транспорт)	Характеристика источников	Виброускорение, м/с^2
1	2	3	4
1	Технологическое оборудование	Кинематические и динамические	1

5.3 Определение фактической электромагнитной нагрузки

5.3.1 Электромагнитные поля

1. Классификация оборудования

А) Явные источники ЭМИ

- Насосы с электроприводом (ЦНС) → 50 Гц, локальное ЭМП.
- Осветительные мачты → 50 Гц + гармоники.
- Светильники ЖКУ-15-250 → 50 Гц (пускорегулирующая аппаратура).
- Радиостанции/связь на самосвалах, экскаваторах, буровых → диапазон УКВ/УВЧ (30–300 МГц).

Б) Условные (слабые) источники ЭМИ

- Буровой станок Flexi ROC L8 → электроприводы, кабели, датчики.
- Экскаватор Komatsu PC 2000 → если с электрическим приводом — 50 Гц; дизель-гидравлический → слабое ЭМП (от генераторов/систем управления).
- Самосвалы Komatsu HD-785 → генераторы, стартеры, связь.
- Бульдозер Komatsu D155A-5, автогрейдер XCMG GR215, погрузчик Komatsu WA-600-6, поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551, санитарный УАЗ, УАЗ-Патриот, топливозаправщик КамАЗ-65115 → ЭМИ на уровне фоновых величин, значимого воздействия нет.

2. ПДУ по электромагнитным полям (РК, справочные нормы)

(а) Электромагнитные поля промышленной частоты (50 Гц)

- Напряженность электрического поля: ≤ 5 кВ/м.
- Напряженность магнитного поля: ≤ 8 кА/м (~ 10 мТл).

(б) Радиочастотные поля (30 кГц – 300 ГГц)

- Плотность потока энергии (ППЭ): ≤ 10 мкВт/см² (0,1 Вт/м²).
- Напряженность электрического поля: ≤ 10 В/м.

(Эти значения приводятся в «Гигиенических нормативах физических факторов на рабочих местах» и ГОСТах, применяемых в РК.).

Таблица 13. Источники электромагнитного излучения

№	Оборудование	Источник ЭМИ	Диапазон	ПДУ (РК, справочные)
1	Буровой станок Flexi ROC L8	Электроприводы, кабели	50 Гц	5 кВ/м; 8 кА/м
2	Экскаватор Komatsu PC 2000	Электропривод/гидроэлектросистема	50 Гц	5 кВ/м; 8 кА/м
3	Самосвалы Komatsu HD-785	Генератор, стартер, радиостанция	50 Гц + VHF/UHF	5 кВ/м; 8 кА/м; ППЭ 10 мкВт/см ²
4	Зарядная машина	Силовые кабели, электрооборудование	50 Гц	5 кВ/м; 8 кА/м
5	Бульдозер Komatsu D155A-5	Стартер, генератор, связь	50 Гц + VHF/UHF	5 кВ/м; 8 кА/м
6	Автогрейдер XCMG GR215	Генератор, кабели	50 Гц	5 кВ/м; 8 кА/м
7	Погрузчик Komatsu WA-600-6	Генератор, связь	50 Гц + VHF/UHF	5 кВ/м; 8 кА/м
8	Поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551, санитарные авто, УАЗ, вахтовка,	Генератор, насос, связь	50 Гц + VHF/UHF	5 кВ/м; 8 кА/м

№	Оборудование	Источник ЭМИ	Диапазон	ПДУ (РК, справочные)
	топливозаправщик КамАЗ-65115			
9	Насосы ЦНС	Электродвигатель	50 Гц	5 кВ/м; 8 кА/м
10	Осветительные мачты	Кабели, ПРА	50 Гц	5 кВ/м; 8 кА/м
11	Светильники ЖКУ-15-250	Пускорегулирующие аппараты	50 Гц	5 кВ/м; 8 кА/м

ИТОГО:

- Основными источниками ЭМИ будут: буровой станок, экскаватор (если электроприводной), насосы, генераторы, осветительные мачты, светильники, радиостанции на транспорте.
- Остальная техника (дизельные самосвалы, бульдозеры, автогрейдеры) даёт только фоновые поля от электрооборудования и радиосвязи.

ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Таблица 14 Источники теплового загрязнения и контрольные параметры

Оборудование	Что является источником тепла	Что измеряем/нормируем	Рекоменд. ПДУ/критерий
Осветительные мачты, светильники ЖКУ-15-250	ПРА/ЭПРА, корпуса прожекторов, потоки ИК излучения	Интенсивность ИК-излучения в рабочих зонах возле мачт; микроклимат на площадке	$\leq 140 \text{ Вт/м}^2$ (для постоянных РМ); микроклимат — по действующим «Гигиеническим нормативам...».
Насосы ЦНС 20/140	Электродвигатели/частотники (нагретые поверхности), насосные агрегаты	Тепловое излучение от агрегатов (при близких РМ), микроклимат в насосной	$\leq 140 \text{ Вт/м}^2$ на постоянных РМ; микроклимат по Приложениям (категория работ).
Буровой станок Flexi ROC L8	ДВС/силовые модули, компрессор, выхлоп; нагрев кабины	Микроклимат в кабине оператора/на площадке; локальное ИК у горячих зон	Микроклимат — по Приложениям; ИК у постоянных РМ — $\leq 140 \text{ Вт/м}^2$ (обычно РМ оператора защищено).
Экскаватор Komatsu PC 2000	ДВС, выхлопной тракт, гидросистема/радиаторы, тормозные узлы	Микроклимат в кабине; локальные ИК-поля у моторного отсека при ТО	Микроклимат — по Приложениям; ИК на постоянных РМ — $\leq 140 \text{ Вт/м}^2$.
Самосвалы Komatsu HD-785	ДВС, выхлоп, тормоза, радиаторы	Микроклимат в кабине (категория «водитель»); локальные ИК при обслуживании	Микроклимат — по Приложениям; ИК у постоянных РМ — $\leq 140 \text{ Вт/м}^2$ (водитель — защищённая кабина).
Бульдозер Komatsu D155A-5, автогрейдер XCMG GR215, погрузчик Komatsu WA-600-6	ДВС/радиаторы, выхлоп, тормоза	Микроклимат в кабине; локальные ИК при ТО	Микроклимат — по Приложениям; ИК на постоянных РМ — $\leq 140 \text{ Вт/м}^2$.
Вахтовка 28 мест, УАЗ санитарный, УАЗ-Пикап, Поливороосительная машина типа на базе (по типу) TLS551, топливозаправщик КамАЗ-65115	ДВС/выхлоп (внешне), отопители салона	Микроклимат салона/кабины	Микроклимат — по Приложениям.

Примечание: для работ на открытом воздухе дополнительно учитываются метеофакторы (солнечная радиация, температура, ветер). Нормативные «оптимальные/допустимые показатели микроклимата» и требования к инфракрасному облучению приведены в актуальных Санитарных правилах РК (см. списком ниже). Ключевой числовой порог для постоянных рабочих мест по тепловому облучению — $\leq 140 \text{ Вт/м}^2$; при такой интенсивности применяются СИЗ и средства теплозащиты.

6. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Исследования по определению и оценке значимости источников физического воздействия на окружающую среду проводились на основе следующих нормативных документов:

- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека»;

- ГОСТ31191.1-2004 (ISO 2631-1:1997) Изменение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека;

- ГОСТ12.1.012-90 Вибрационная безопасность, Общие требования, 2006;

- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71 «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности».

- Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № ҚР ДСМ-79 «Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека»

6.1. Определение фактического шумового воздействия

Фактическое шумовое воздействие предприятия ТОО «ORDA GROUP» определяется расчетным методом.

В связи с тем, что объект является проектируемым, мониторинг физических факторов не проводился.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический кодекс Республики Казахстан;
2. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденная приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63;
3. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденные приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2;
4. Правила определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух, утвержденных приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года №375;
5. СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»;
6. Руководство по проектированию шумоглушения на предприятиях, М., 1989;
7. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий»;
8. ГОСТ 27409-97 Шум. Нормирование шумовых характеристик стационарного оборудования. Основные положения;
9. ГОСТ 27243-2005 (ИСО 3734:2000) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению;
10. Приказ МНЭ РК № 125 от 24.02.15 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации жилых и других помещений, общественных зданий»;
11. ГОСТ 31295.1-2005 (ИСО 9613-1:1993) Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 1. Расчет поглощения звука атмосферой;
12. ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996) Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета;
13. ГОСТ 31296.1-2005 (ИСО 1996-1:2003) Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 1. Основные величины и процедуры оценки;
14. Тупов В.Б. Снижение шумового воздействия от оборудования в энергетике - М. МЭИ: 2005 г.- 232 с.;
15. Тупов В.Б. Охрана окружающей среды от шума в энергетике – М. МЭИ: 2005 г. – 192 с.;
16. ГОСТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования;
17. ГОСТ 31191.1-2004 Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования;
18. СанПиН № 3.01.032-97 от 01.07.97 «Санитарные правила и нормы. Предельно-допустимые уровни вибрации в жилых помещениях»;
19. СТ РК 1150-2002 Электромагнитные поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля;
20. СТ РК 1151-2002 Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни и требования к проведению контроля;
21. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиотехническим объектам», утвержденные Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 28 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-19;

22. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020;
23. Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности, утверждены Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71.
24. Методика измерения γ -фона территории и помещения», приложение 4, утвержденная приказом Председателя Комитета государственного санитарного эпиднадзора от 08.09.2011 г. №194;
25. Борьба с шумом на производстве. Справ под ред Е.Я.Юдина. М, Машиностроение, 1985;
26. Справочник BS5228: «Контроль за шумом и вибрациями на строительных и открытых площадках: Часть1. Строительные нормы и правила, основная информация и процедуры для контроля за шумом и вибрациями», 1997;
27. ГОСТ 5976-2020 Вентиляторы радиальные общего назначения. Общие технические условия;
- 32 ГОСТ 12.2.106-85 ССБТ. Машины и механизмы, применяемые при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождения полезных ископаемых. Общие гигиенические требования и методы оценки;
33. ГОСТ 12.2.016.5-91 ССБТ. Оборудование компрессорное. Шумовые характеристики и защита от шума. Построение (изложение, оформление, содержание) технических документов;
34. ГОСТ.12.2.110-95 Компрессоры воздушные поршневые стационарные общего назначения. Нормы и методы определения шумовых характеристик;
35. ГОСТ 21398-89 Автомобили грузовые. Общие технические требования;
36. ГОСТ Р 52280-2004 Автомобили грузовые. Общие технические требования;
37. Каталог источников шума и средств защиты, Воронеж, 2004, 176 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ШУМА

Объект: **Расчетная зона: по границе СЗЗ**

Таблица 1. Характеристики источников шума

1. [ИШ0001] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22300	-10531	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Мак. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

2. [ИШ0002] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21432	-10049	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Max. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

3. [ИШ0003] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21223	-10257	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Макс. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

4. [ИШ0004] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м	Высота, м
-------------------------	-----------

			Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах		
--	--	--	--	--	--

X_s	Y_s	Z_s
23332	-10978	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

5. [ИШ0005] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22516	-9924	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

6. [ИШ0006] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22099	-10049	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

7. [ИШ0007] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22472	-11012	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

8. [ИШ0008] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23917	-11012	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц	Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	86	86	82	78	78	77	73	67	57	75	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный , постоянный

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. ур. дБА	Макс. ур. дБА	
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц			8000Гц
0	1	4π	92	92	84	82	81	78	74	72	66	78	

10. [ИШ0010] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный , постоянный

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. ур. дБА	Макс. ур. дБА	
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц			8000Гц
0	1	4π	106	106	104	105	103	102	101	91	84	101	

11. [ИШ0011] УРАЛ 337 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. ур. дБА	Макс. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц		
0	1	4π	104	104	104	96	91	92	85	81	70	88

12. [ИШ0012] УАЗ 451В (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. ур. дБА	Макс. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц		
0	1	4π	100	100	80	76	75	74	74	74	73	80

13. [ИШ0013] ЦНС, Насос центробежный секционный

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

			Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах		
--	--	--	--	--	--

X_s	Y_s	Z_s
21472	-10325	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

14. [ИШ0014] ЦНС, Насос центробежный секционный (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21814	-11033	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

15. [ИШ0015] ЦНС, Насос центробежный секционный (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22496	-10747	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

16. [ИШ0016] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22919	-11012	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

17. [ИШ0017] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц	Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		

23333	-11287	0
-------	--------	---

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

18. [ИШ0018] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21750	-10220	0

0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Дистанция замера, м	Ф фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

19. [ИШ0019] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22372	-10252	0

Дистанция замера, м	Ф фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

20. [ИШ0020] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (3)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23235	-10559	0

Дистанция замера, м	Ф фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

21. [ИШ0021] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21888	-10598	0

Дистанция замера, м	Ф фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

22. [ИШ0022] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

22696	-10327	0
-------	--------	---

0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	
---	---	----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

31. [ИШ0031] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22680	-11218	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мак. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	86	86	82	78	78	77	73	67	57	75	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

32. [ИШ0032] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (4)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22792	-10452	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мак. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

33. [ИШ0033] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23643	-11218	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мак. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

34. [ИШ0034] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23886	-10631	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Мак. уров дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

35. [ИШ0035] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (3)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X _s	Y _s	Z _s
23648	-11075	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

36. [ИШ0036] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (4)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X _s	Y _s	Z _s
21170	-10003	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

2. Расчеты уровней шума по санзащитной зоне (СЗЗ). Номер РП - 001 шаг 2863 м.

Поверхность земли: ☐=0,1 *твердая поверхность (асфальт, бетон)*

Норматив допустимого шума на территории

Таблица 2.1.

Назначение помещений или территорий	Время суток, час	Уровни звукового давления, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров. дБА	Мах. уров. дБА
		31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
22. Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов	с 7 до 23 ч.	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70

Источник информации: Приложение 2 к приказу № КР ДСМ-15 от 16 февраля 2022 года

Расчетные уровни шума

Таблица 2.2.

№	Идентифи- катор РТ	координаты расчетных точек, м			Основной вклад источниками*	Уровни звукового давления, дБ, на среднегеометрических частотах										Экв. уров дБА	Мак. уров дБА
		X _{рт}	Y _{рт}	Z _{рт} (высота)		31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц	8000Г ц			
1	РТ01	24050	-12371	1,5	ИШ0015-35дБА, ИШ0014-34дБА, ИШ0013-31дБА	50	50	49	45	34	26	12			39		

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

74	PT74	24174	-12349	1,5	ИШ0015-35дБА, ИШ0014-33дБА, ИШ0013-30дБА	49	49	48	44	34	26	11			38	
Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	PT75	24050	-12371	1,5	ИШ0015-35дБА, ИШ0014-34дБА, ИШ0013-31дБА	50	50	49	45	34	26	12			39	
Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

У источников, вносящих основной вклад звуковому давлению в расчетной точке $L_{max} - L_i < 10$ дБА.

Расчетные максимальные уровни шума по октавным полосам частот

Таблица 2.3.

№	Среднегеометрическая частота, Гц	Координаты расчетных точек, м			Мах значени е, дБ(А)	Нормат и в, дБ(А)	Требуе т с я снижен и е, дБ(А)	Примечание
		X	Y	Z (высота)				
1	31,5 Гц	22445	-12350	1,5	53	90	-	
2	63 Гц	22445	-12350	1,5	53	75	-	
3	125 Гц	22445	-12350	1,5	53	66	-	
4	250 Гц	22445	-12350	1,5	50	59	-	
5	500 Гц	22445	-12350	1,5	40	54	-	
6	1000 Гц	22445	-12350	1,5	32	50	-	
7	2000 Гц	22445	-12350	1,5	23	47	-	
8	4000 Гц	22445	-12350	1,5	7	45	-	
9	8000 Гц	24050	-12371	1,5	0	44	-	
10	Экв. уровень	22445	-12350	1,5	44	55	-	
11	Мах. уровень	-	-	-	-	70	-	

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ШУМА

Объект: Расчетная зона: Фиксированные точки

Таблица 1. Характеристики источников шума

1. [ИШ0001] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22300	-10531	0

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. в., дБ А	Мах. ур. в., дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

2. [ИШ0002] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный, постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21432	-10049	0

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А	
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц			8000 Гц
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

3. [ИШ0003] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21223	-10257	0

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. ур. в., дБ А	Мах. ур. в., дБ А	
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц			8000 Гц
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

4. [ИШ0004] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м	Высота, м
-------------------------	-----------

Дистанция	Фактор		Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах	Экв.	Мах.
-----------	--------	--	--	------	------

X_s	Y_s	Z_s
23332	-10978	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

5. [ИШ0005] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22516	-9924	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

6. [ИШ0006] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22099	-10049	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

7. [ИШ0007] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22472	-11012	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

8. [ИШ0008] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s

замера , м	направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц	уро в., дБ А	уро в., дБ А
0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	

Дистан ция замера , м	Ф актор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистан ция замера , м	Ф актор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистан ция замера , м	Ф актор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π	86	86	82	78	78	77	73	67	57	75	

Дистан ция замера , м	Ф актор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		

23917	-11012	0
-------	--------	---

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

9. [ИШ0009] KOMATSU HD-785 (X), Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22162	-11219	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

10. [ИШ0010] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23023	-10875	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

11. [ИШ0011] УРАЛ 337 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21416	-11006	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

12. [ИШ0012] УАЗ 451В (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22988	-11322	0

0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	
---	---	----	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Дистанция замера, м	Фактор направления - тенности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π	92	92	84	82	81	78	74	72	66	78	

Дистанция замера м	Фактор направления - ленности	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А	
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц			800 0Гц
0	1	4π	106	106	104	105	103	102	101	91	84	101	

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω пр. ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	104	104	104	96	91	92	85	81	70	88	

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω пр. ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. ур. в., дБ А	Мах. ур. в., дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц		
0	1	4π	100	100	80	76	75	74	74	73	80	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

13. [ИШ0013] ЦНС, Насос центробежный секционный

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21472	-10325	0

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Мах. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

14. [ИШ0014] ЦНС, Насос центробежный секционный (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21814	-11033	0

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Мах. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

15. [ИШ0015] ЦНС, Насос центробежный секционный (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22496	-10747	0

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

16. [ИШ0016] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22919	-11012	0

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Мах. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23333	-11287	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21750	-10220	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22372	-10252	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23235	-10559	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Координаты источника, м	Высота, м
-------------------------	-----------

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Эквив. уровень в, дБ А	Макс. уровень в, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω про- ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Эквив. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4л	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Эквив. ур. в., дБ А	Макс. ур. в., дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4л	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв.уров., дБ А	Макс.уров., дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4л	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция	Фактор	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах	Экв.	Макс.
-----------	--------	--	------	-------

X_s	Y_s	Z_s
21888	-10598	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

22. [ИШ0022] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21133	-10837	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

23. [ИШ0023] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (3)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21136	-11144	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

24. [ИШ0024] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (4)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21622	-10830	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

25. [ИШ0025] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (5)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

замера , м	направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц	уро в., дБ А	уро в., дБ А
0	1	4π	10 1	10 1	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистан ция замера , м	Ф фактор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π	10 1	10 1	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистан ция замера , м	Ф фактор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π	10 1	10 1	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистан ция замера , м	Ф фактор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π	10 1	10 1	95	91	88	88	83	75	69	87	

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23760	-10584	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

26. [ИШ0026] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (6)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21598	-11198	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

27. [ИШ0027] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (7)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22156	-10916	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

28. [ИШ0028] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (8)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22680	-10804	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

29. [ИШ0029] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (9)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистанция замера, м	Фактор направления - лентности	Ω про ст. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уровень, дБ А	Макс. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистанция	Фактор	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах	Эквив.	Макс.
-----------	--------	--	--------	-------

X_s	Y_s	Z_s
23643	-11218	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

34. [ИШ0034] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23886	-10631	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

35. [ИШ0035] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (3)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23648	-11075	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

36. [ИШ0036] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (4)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21170	-10003	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

2. Расчеты уровней шума по фиксированным точкам (РТ).

Поверхность земли: $\square = 0,1$ твердая поверхность (асфальт, бетон)

замера , м	направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц	уро в., дБ А	уро в., дБ А
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Дистан ция замера , м	Ф актор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Дистан ция замера , м	Ф актор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Дистан ция замера , м	Ф актор направ - леннос ти	Ω про ст. уго л	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв . уро в., дБ А	Ма х. уро в., дБ А
			31,5 Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц		
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Таблица 2.1.

Расчетные уровни шума

№	Идентифи- катор РТ	координаты расчетной точки, м			Уровни звукового давления, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур о в., дБ А	Макс. ур о в., дБ А	
		X _{рт}	Y _{рт}	Z _{рт} (высота)	31, Гц	63Г ц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	100 0Гц	200 0Гц	400 0Гц	800 0Гц			
1	РТ1	21903	-8741	1,5	Расчетная точка											
Норматив: 22. Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, с 7 до 23 ч.					90	75	66	59	54	50	47		45	44	55	70
Расчетные уровни шума:					52	52	51	48	39	29	19				42	
Требуемое снижение уровня шума:					-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Основной вклад источниками шума: ИШ0013-39дБА, ИШ0015-36дБА, ИШ0014-35дБА																
2	РТ2	24954	-10352	1,5	Расчетная точка											
Норматив: 22. Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, с 7 до 23 ч.					90	75	66	59	54	50	47		45	44	55	70
Расчетные уровни шума:					48	49	47	43	33	26	10				37	
Требуемое снижение уровня шума:					-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Основной вклад источниками шума: ИШ0015-34дБА, ИШ0014-31дБА, ИШ0013-30дБА																
3	РТ3	22173	-12295	1,5	Расчетная точка											
Норматив: 22. Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, с 7 до 23 ч.					90	75	66	59	54	50	47		45	44	55	70
Расчетные уровни шума:					54	54	54	50	41	33	25		11		45	
Требуемое снижение уровня шума:					-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Основной вклад источниками шума: ИШ0014-42дБА, ИШ0015-40дБА, ИШ0013-36дБА																
4	РТ4	19895	-10352	1,5	Расчетная точка											
Норматив: 22. Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, с 7 до 23 ч.					90	75	66	59	54	50	47		45	44	55	70
Расчетные уровни шума:					52	52	52	48	38	30	20		2		42	
Требуемое снижение уровня шума:					-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Основной вклад источниками шума: ИШ0013-40дБА, ИШ0014-37дБА, ИШ0015-33дБА																

Расчетные максимальные уровни шума по октавным полосам частот

Таблица 2.2.

№	Среднегеометрическая частота, Гц	Координаты расчетных точек, м			Мах значение, дБ(А)	Норматив, дБ(А)	Требуется снижение, дБ(А)	Примечание
		X	Y	Z (высота)				
1	31,5 Гц	22173	-12295	1,5	54	90	-	
2	63 Гц	22173	-12295	1,5	54	75	-	
3	125 Гц	22173	-12295	1,5	54	66	-	
4	250 Гц	22173	-12295	1,5	50	59	-	
5	500 Гц	22173	-12295	1,5	41	54	-	
6	1000 Гц	22173	-12295	1,5	33	50	-	
7	2000 Гц	22173	-12295	1,5	25	47	-	
8	4000 Гц	22173	-12295	1,5	11	45	-	
9	8000 Гц	21903	-8741	1,5	0	44	-	
10	Экв. уровень	22173	-12295	1,5	45	55	-	
11	Мах. уровень	-	-	-	-	70	-	

Детализация расчета экспертной точки: РТ1 X=21903; Y=-8741; Z=1,5

Уровень звукового давления L_i , дБ от i -ого источника шума в любой точке на рассматриваемой территории рассчитывается по формуле для каждой из октавных полос:

$$L_i = L_{Pi} + \square L(I) + \square L(L) - \square L(A) + \square L(D) - \square L(H) - \square L(B) - \square L(F) ; \quad (1)$$

где: L_{Pi} - октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ, расположенного на промплощадке;

Затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли - $\square L(I) + \square L(L)$

$\square L(I)$ - затухание из-за геометрической дивергенции (из-за расхождения энергии при излучении в свободное пространство).

$\square L(L)$ - затухание из-за влияния земли.

$$\square L(I) + \square L(L) = K \lg \left(\left[\Phi_1 / r_1^2 + (1 - \square) \Phi_2 / r_2 \right] / \square \right) / 2 ;^2 \quad (2)$$

K - безразмерный коэффициент. $K=20$, для точечных источников шума; $K=15$, для протяженных источников шума ограниченного размера;

r_1 - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой:

$$r_1 = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_S - Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(2)

r_2 - расстояние между зеркальным изображением источника шума при отражении от поверхности земли и расчетной точкой

:

$$r_2 = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_S + Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(3)

$X_S; Y_S; Z_S$ - координаты источника шума по осям X, Y, Z в метрах;

$X_{PT}; Y_{PT}; Z_{PT}$ - координаты расчетной точки по осям X, Y, Z в метрах.

$\square$ = пространственный угол в стерadianах;

$\square$ - октавный коэффициент звукопоглощения поверхности земли - принимается равным 0,1 - для твердых поверхностей (асфальт, бетон) и 0,3 - для травяного и снежного покрова.

Φ_1, Φ_2 - коэффициенты направленности излучения источника шума и его зеркального отражения, соответственно. Для ненаправленных источников значения Φ_1 и Φ_2 равны 1. Для направленных источников Φ_1 и Φ_2 определяются по данным технической документации на оборудование.

Если высота источника $Z_S < 1/3 r_1$, считаем $r_1 = r_2 = r$, полагая что источник находится на поверхности вместе со своим мнимым изображением, и введя новый фактор $\Phi = (\Phi_1 + \Phi_2)/2$, тогда:

$$r = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(3а)

$$\square L(I) + \square L(L) = K \lg(\Phi / r^2 / \square) / 2 ; \quad \text{при } \square = 2 \square$$

Расстояния от источников шума до расчетной точки

Таблица 2.3.

№ п/п	Источник	$r_1(r)$ -расстояние от источника шума до расчетной точки	r_2 -расстояние между зеркальным изображением источника и расч. точкой
1	ИШ0001	$r_1 = [(22300,0 - 21903,0)^2 + (-10531,0 + 8741,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 1833,5 \text{ м}$	$r_2 = [(22300,0 - 21903,0)^2 + (-10531,0 + 8741,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 1833,5 \text{ м}$
2	ИШ0002	$r_1 = [(21432,0 - 21903,0)^2 + (-10049,0 + 8741,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 1390,2 \text{ м}$	$r_2 = [(21432,0 - 21903,0)^2 + (-10049,0 + 8741,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 1390,2 \text{ м}$

3	ИШ0003	$r1 = [(21223,0-21903,0)^2 + (-10257,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1661,5 \text{ м}$	$r2 = [(21223,0-21903,0)^2 + (-10257,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1661,5 \text{ м}$
4	ИШ0004	$r1 = [(23332,0-21903,0)^2 + (-10978,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2654,5 \text{ м}$	$r2 = [(23332,0-21903,0)^2 + (-10978,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2654,5 \text{ м}$
5	ИШ0005	$r1 = [(22516,0-21903,0)^2 + (-9924,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1332,4 \text{ м}$	$r2 = [(22516,0-21903,0)^2 + (-9924,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1332,4 \text{ м}$
6	ИШ0006	$r1 = [(22099,0-21903,0)^2 + (-10049,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1322,6 \text{ м}$	$r2 = [(22099,0-21903,0)^2 + (-10049,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1322,6 \text{ м}$
7	ИШ0007	$r1 = [(22472,0-21903,0)^2 + (-11012,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2341,2 \text{ м}$	$r2 = [(22472,0-21903,0)^2 + (-11012,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2341,2 \text{ м}$
8	ИШ0008	$r1 = [(23917,0-21903,0)^2 + (-11012,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3035,4 \text{ м}$	$r2 = [(23917,0-21903,0)^2 + (-11012,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3035,4 \text{ м}$
9	ИШ0009	$r1 = [(22162,0-21903,0)^2 + (-11219,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2491,5 \text{ м}$	$r2 = [(22162,0-21903,0)^2 + (-11219,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2491,5 \text{ м}$
10	ИШ0010	$r1 = [(23023,0-21903,0)^2 + (-10875,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2410,1 \text{ м}$	$r2 = [(23023,0-21903,0)^2 + (-10875,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2410,1 \text{ м}$
11	ИШ0011	$r1 = [(21416,0-21903,0)^2 + (-11006,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2316,8 \text{ м}$	$r2 = [(21416,0-21903,0)^2 + (-11006,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2316,8 \text{ м}$
12	ИШ0012	$r1 = [(22988,0-21903,0)^2 + (-11322,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2799,8 \text{ м}$	$r2 = [(22988,0-21903,0)^2 + (-11322,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2799,8 \text{ м}$
13	ИШ0013	$r1 = [(21472,0-21903,0)^2 + (-10325,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1641,6 \text{ м}$	$r2 = [(21472,0-21903,0)^2 + (-10325,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1641,6 \text{ м}$
14	ИШ0014	$r1 = [(21814,0-21903,0)^2 + (-11033,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2293,7 \text{ м}$	$r2 = [(21814,0-21903,0)^2 + (-11033,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2293,7 \text{ м}$
15	ИШ0015	$r1 = [(22496,0-21903,0)^2 + (-10747,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2091,8 \text{ м}$	$r2 = [(22496,0-21903,0)^2 + (-10747,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2091,8 \text{ м}$
16	ИШ0016	$r1 = [(22919,0-21903,0)^2 + (-11012,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2487,9 \text{ м}$	$r2 = [(22919,0-21903,0)^2 + (-11012,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2487,9 \text{ м}$
17	ИШ0017	$r1 = [(23333,0-21903,0)^2 + (-11287,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2920,1 \text{ м}$	$r2 = [(23333,0-21903,0)^2 + (-11287,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2920,1 \text{ м}$
18	ИШ0018	$r1 = [(21750,0-21903,0)^2 + (-10220,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1486,9 \text{ м}$	$r2 = [(21750,0-21903,0)^2 + (-10220,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1486,9 \text{ м}$
19	ИШ0019	$r1 = [(22372,0-21903,0)^2 + (-10252,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1582,1 \text{ м}$	$r2 = [(22372,0-21903,0)^2 + (-10252,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1582,1 \text{ м}$
20	ИШ0020	$r1 = [(23235,0-21903,0)^2 + (-10559,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2253,7 \text{ м}$	$r2 = [(23235,0-21903,0)^2 + (-10559,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2253,7 \text{ м}$
21	ИШ0021	$r1 = [(21888,0-21903,0)^2 + (-10598,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1857,1 \text{ м}$	$r2 = [(21888,0-21903,0)^2 + (-10598,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1857,1 \text{ м}$

22	ИШ0022	$r1 = [(21133,0-21903,0)^2 + (-10837,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2233,0 \text{ м}$	$r2 = [(21133,0-21903,0)^2 + (-10837,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2233,0 \text{ м}$
23	ИШ0023	$r1 = [(21136,0-21903,0)^2 + (-11144,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2522,4 \text{ м}$	$r2 = [(21136,0-21903,0)^2 + (-11144,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2522,4 \text{ м}$
24	ИШ0024	$r1 = [(21622,0-21903,0)^2 + (-10830,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2107,8 \text{ м}$	$r2 = [(21622,0-21903,0)^2 + (-10830,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2107,8 \text{ м}$
25	ИШ0025	$r1 = [(23760,0-21903,0)^2 + (-10584,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2616,3 \text{ м}$	$r2 = [(23760,0-21903,0)^2 + (-10584,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2616,3 \text{ м}$
26	ИШ0026	$r1 = [(21598,0-21903,0)^2 + (-11198,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2475,9 \text{ м}$	$r2 = [(21598,0-21903,0)^2 + (-11198,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2475,9 \text{ м}$
27	ИШ0027	$r1 = [(22156,0-21903,0)^2 + (-10916,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2189,7 \text{ м}$	$r2 = [(22156,0-21903,0)^2 + (-10916,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2189,7 \text{ м}$
28	ИШ0028	$r1 = [(22680,0-21903,0)^2 + (-10804,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2204,5 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-21903,0)^2 + (-10804,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2204,5 \text{ м}$
29	ИШ0029	$r1 = [(21313,0-21903,0)^2 + (-10589,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1939,9 \text{ м}$	$r2 = [(21313,0-21903,0)^2 + (-10589,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1939,9 \text{ м}$
30	ИШ0030	$r1 = [(22696,0-21903,0)^2 + (-10327,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1773,2 \text{ м}$	$r2 = [(22696,0-21903,0)^2 + (-10327,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1773,2 \text{ м}$
31	ИШ0031	$r1 = [(22680,0-21903,0)^2 + (-11218,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2596,0 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-21903,0)^2 + (-11218,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2596,0 \text{ м}$
32	ИШ0032	$r1 = [(22792,0-21903,0)^2 + (-10452,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1928,2 \text{ м}$	$r2 = [(22792,0-21903,0)^2 + (-10452,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1928,2 \text{ м}$
33	ИШ0033	$r1 = [(23643,0-21903,0)^2 + (-11218,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3027,1 \text{ м}$	$r2 = [(23643,0-21903,0)^2 + (-11218,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3027,1 \text{ м}$
34	ИШ0034	$r1 = [(23886,0-21903,0)^2 + (-10631,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2739,4 \text{ м}$	$r2 = [(23886,0-21903,0)^2 + (-10631,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2739,4 \text{ м}$
35	ИШ0035	$r1 = [(23648,0-21903,0)^2 + (-11075,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2914,2 \text{ м}$	$r2 = [(23648,0-21903,0)^2 + (-11075,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2914,2 \text{ м}$
36	ИШ0036	$r1 = [(21170,0-21903,0)^2 + (-10003,0+8741,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1459,4 \text{ м}$	$r2 = [(21170,0-21903,0)^2 + (-10003,0+8741,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1459,4 \text{ м}$

Затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли

Таблица 2.4.

№ п/п	Источник	$\square L(I)i + \square L(L)i$ - затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли
1	ИШ0001	$\square L(I)1 + \square L(L)1 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1833,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1833,5^2] / 12,57) / 2 = -73,5 \text{ дБ(А)}$
2	ИШ0002	$\square L(I)2 + \square L(L)2 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1390,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1390,2^2] / 12,57) / 2 = -71,1 \text{ дБ(А)}$
3	ИШ0003	$\square L(I)3 + \square L(L)3 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1661,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1661,5^2] / 12,57) / 2 = -72,6 \text{ дБ(А)}$
4	ИШ0004	$\square L(I)4 + \square L(L)4 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2654,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2654,5^2] / 12,57) / 2 = -76,7 \text{ дБ(А)}$

5	ИШ0005	$\square L(I)5 + \square L(L)5 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1332,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1332,4^2] / 12,57) / 2 = -70,7 \text{ дБ(А)}$
6	ИШ0006	$\square L(I)6 + \square L(L)6 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1322,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1322,6^2] / 12,57) / 2 = -70,6 \text{ дБ(А)}$
7	ИШ0007	$\square L(I)7 + \square L(L)7 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2341,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2341,2^2] / 12,57) / 2 = -75,6 \text{ дБ(А)}$
8	ИШ0008	$\square L(I)8 + \square L(L)8 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3035,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3035,4^2] / 12,57) / 2 = -77,8 \text{ дБ(А)}$
9	ИШ0009	$\square L(I)9 + \square L(L)9 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2491,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2491,5^2] / 12,57) / 2 = -76,1 \text{ дБ(А)}$
10	ИШ0010	$\square L(I)10 + \square L(L)10 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2410,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2410,1^2] / 12,57) / 2 = -75,8 \text{ дБ(А)}$
11	ИШ0011	$\square L(I)11 + \square L(L)11 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2316,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2316,8^2] / 12,57) / 2 = -75,5 \text{ дБ(А)}$
12	ИШ0012	$\square L(I)12 + \square L(L)12 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2799,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2799,8^2] / 12,57) / 2 = -77,1 \text{ дБ(А)}$
13	ИШ0013	$\square L(I)13 + \square L(L)13 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1641,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1641,6^2] / 12,57) / 2 = -72,5 \text{ дБ(А)}$
14	ИШ0014	$\square L(I)14 + \square L(L)14 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2293,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2293,7^2] / 12,57) / 2 = -75,4 \text{ дБ(А)}$
15	ИШ0015	$\square L(I)15 + \square L(L)15 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2091,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2091,8^2] / 12,57) / 2 = -74,6 \text{ дБ(А)}$
16	ИШ0016	$\square L(I)16 + \square L(L)16 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2487,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2487,9^2] / 12,57) / 2 = -76,1 \text{ дБ(А)}$
17	ИШ0017	$\square L(I)17 + \square L(L)17 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2920,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2920,1^2] / 12,57) / 2 = -77,5 \text{ дБ(А)}$
18	ИШ0018	$\square L(I)18 + \square L(L)18 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1486,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1486,9^2] / 12,57) / 2 = -71,7 \text{ дБ(А)}$
19	ИШ0019	$\square L(I)19 + \square L(L)19 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1582,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1582,1^2] / 12,57) / 2 = -72,2 \text{ дБ(А)}$
20	ИШ0020	$\square L(I)20 + \square L(L)20 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2253,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2253,7^2] / 12,57) / 2 = -75,3 \text{ дБ(А)}$
21	ИШ0021	$\square L(I)21 + \square L(L)21 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1857,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1857,1^2] / 12,57) / 2 = -73,6 \text{ дБ(А)}$
22	ИШ0022	$\square L(I)22 + \square L(L)22 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2233,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2233,0^2] / 12,57) / 2 = -75,2 \text{ дБ(А)}$
23	ИШ0023	$\square L(I)23 + \square L(L)23 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2522,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2522,4^2] / 12,57) / 2 = -76,2 \text{ дБ(А)}$
24	ИШ0024	$\square L(I)24 + \square L(L)24 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2107,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2107,8^2] / 12,57) / 2 = -74,7 \text{ дБ(А)}$
25	ИШ0025	$\square L(I)25 + \square L(L)25 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2616,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2616,3^2] / 12,57) / 2 = -76,6 \text{ дБ(А)}$
26	ИШ0026	$\square L(I)26 + \square L(L)26 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2475,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2475,9^2] / 12,57) / 2 = -76,1 \text{ дБ(А)}$
27	ИШ0027	$\square L(I)27 + \square L(L)27 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2189,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2189,7^2] / 12,57) / 2 = -75,0 \text{ дБ(А)}$
28	ИШ0028	$\square L(I)28 + \square L(L)28 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2204,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2204,5^2] / 12,57) / 2 = -75,1 \text{ дБ(А)}$
29	ИШ0029	$\square L(I)29 + \square L(L)29 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1939,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1939,9^2] / 12,57) / 2 = -74,0 \text{ дБ(А)}$
30	ИШ0030	$\square L(I)30 + \square L(L)30 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1773,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1773,2^2] / 12,57) / 2 = -73,2 \text{ дБ(А)}$
31	ИШ0031	$\square L(I)31 + \square L(L)31 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2596,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2596,0^2] / 12,57) / 2 = -76,5 \text{ дБ(А)}$

32	ИШ0032	$\square L(I)32 + \square L(L)32 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1928,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1928,2^2] / 12,57) / 2 = -73,9 \text{ дБ(А)}$
33	ИШ0033	$\square L(I)33 + \square L(L)33 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3027,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3027,1^2] / 12,57) / 2 = -77,8 \text{ дБ(А)}$
34	ИШ0034	$\square L(I)34 + \square L(L)34 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2739,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2739,4^2] / 12,57) / 2 = -77,0 \text{ дБ(А)}$
35	ИШ0035	$\square L(I)35 + \square L(L)35 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2914,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2914,2^2] / 12,57) / 2 = -77,5 \text{ дБ(А)}$
36	ИШ0036	$\square L(I)36 + \square L(L)36 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1459,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1459,4^2] / 12,57) / 2 = -71,5 \text{ дБ(А)}$

Затухание из-за звукопоглощения атмосферой

Таблица 2.5.

			Значение октавного коэффициента затухания звука в атмосфере (□□) для октавной полосы, дБ/км									Экв. уровень звука *	Мах. уровень звука *
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
			0	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48		
№ п/п	Источник	r1, м	□ L(A) = □□ · r1/1000, затухание из-за звукопоглощения атмосферой, дБ(А)										
1	ИШ000 1	1833,5	-	-	1,3	2,8	5,5	11,0	22,0	44,0	88,0	5,5	-
2	ИШ000 2	1390,2	-	-	1,0	2,1	4,2	8,3	16,7	33,4	66,7	4,2	-
3	ИШ000 3	1661,5	-	-	1,2	2,5	5,0	10,0	19,9	39,9	79,8	5,0	-
4	ИШ000 4	2654,5	-	-	1,9	4,0	8,0	15,9	31,9	63,7	127,4	8,0	-
5	ИШ000 5	1332,4	-	-	0,9	2,0	4,0	8,0	16,0	32,0	64,0	4,0	-
6	ИШ000 6	1322,6	-	-	0,9	2,0	4,0	7,9	15,9	31,7	63,5	4,0	-
7	ИШ000 7	2341,2	-	-	1,6	3,5	7,0	14,0	28,1	56,2	112,4	7,0	-
8	ИШ000 8	3035,4	-	-	2,1	4,6	9,1	18,2	36,4	72,8	145,7	9,1	-
9	ИШ000 9	2491,5	-	-	1,7	3,7	7,5	14,9	29,9	59,8	119,6	7,5	-
10	ИШ001 0	2410,1	-	-	1,7	3,6	7,2	14,5	28,9	57,8	115,7	7,2	-
11	ИШ001 1	2316,8	-	-	1,6	3,5	7,0	13,9	27,8	55,6	111,2	7,0	-
12	ИШ001 2	2799,8	-	-	2,0	4,2	8,4	16,8	33,6	67,2	134,4	8,4	-

13	ИШ001 3	1641,6	-	-	1,1	2,5	4,9	9,8	19,7	39,4	78,8	4,9	-
14	ИШ001 4	2293,7	-	-	1,6	3,4	6,9	13,8	27,5	55,0	110,1	6,9	-
15	ИШ001 5	2091,8	-	-	1,5	3,1	6,3	12,6	25,1	50,2	100,4	6,3	-
16	ИШ001 6	2487,9	-	-	1,7	3,7	7,5	14,9	29,9	59,7	119,4	7,5	-
17	ИШ001 7	2920,1	-	-	2,0	4,4	8,8	17,5	35,0	70,1	140,2	8,8	-
18	ИШ001 8	1486,9	-	-	1,0	2,2	4,5	8,9	17,8	35,7	71,4	4,5	-
19	ИШ001 9	1582,1	-	-	1,1	2,4	4,7	9,5	19,0	38,0	75,9	4,7	-
20	ИШ002 0	2253,7	-	-	1,6	3,4	6,8	13,5	27,0	54,1	108,2	6,8	-
21	ИШ002 1	1857,1	-	-	1,3	2,8	5,6	11,1	22,3	44,6	89,1	5,6	-
22	ИШ002 2	2233,0	-	-	1,6	3,3	6,7	13,4	26,8	53,6	107,2	6,7	-
23	ИШ002 3	2522,4	-	-	1,8	3,8	7,6	15,1	30,3	60,5	121,1	7,6	-
24	ИШ002 4	2107,8	-	-	1,5	3,2	6,3	12,6	25,3	50,6	101,2	6,3	-
25	ИШ002 5	2616,3	-	-	1,8	3,9	7,8	15,7	31,4	62,8	125,6	7,8	-
26	ИШ002 6	2475,9	-	-	1,7	3,7	7,4	14,9	29,7	59,4	118,8	7,4	-
27	ИШ002 7	2189,7	-	-	1,5	3,3	6,6	13,1	26,3	52,6	105,1	6,6	-
28	ИШ002 8	2204,5	-	-	1,5	3,3	6,6	13,2	26,5	52,9	105,8	6,6	-
29	ИШ002 9	1939,9	-	-	1,4	2,9	5,8	11,6	23,3	46,6	93,1	5,8	-
30	ИШ003 0	1773,2	-	-	1,2	2,7	5,3	10,6	21,3	42,6	85,1	5,3	-
31	ИШ003 1	2596,0	-	-	1,8	3,9	7,8	15,6	31,2	62,3	124,6	7,8	-

32	ИШ003 2	1928,2	-	-	1,3	2,9	5,8	11,6	23,1	46,3	92,6	5,8	-
33	ИШ003 3	3027,1	-	-	2,1	4,5	9,1	18,2	36,3	72,6	145,3	9,1	-
34	ИШ003 4	2739,4	-	-	1,9	4,1	8,2	16,4	32,9	65,7	131,5	8,2	-
35	ИШ003 5	2914,2	-	-	2,0	4,4	8,7	17,5	35,0	69,9	139,9	8,7	-
36	ИШ003 6	1459,4	-	-	1,0	2,2	4,4	8,8	17,5	35,0	70,1	4,4	-

* - для эквивалентного и максимального уровней звука коэффициент затухания в атмосфере принимается равный коэффициенту октавной полосы 500Гц.

r_1 - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой;

$\square \square \square$ октавный коэффициент затухания звука в атмосфере на 1 км. Его величина определяется в зависимости от частоты:

Уровень звукового давления в экспертной точке

1. Источники постоянного шума:

Расчитываются уровни звукового давления в октавных полосах и мах уровень,

$$L_i = L_{pi} + \square L(I) + \square L(L) - \square L(A) + \square L(D) - \square L(H) - \square L(B) - \square L(F)$$

;

где, L_i -октавный уровень звукового давления от i -го источника шума в расчетной точке на рассматриваемой территории:

Корректированный (Экв)уровень в дБА расчитывается исходя из значений октавных уровней звукового давления:

$$L_{экв} = 10 \lg(\Sigma 10^{0,1(L_i + K)});$$

при этом к каждому из значений L_i прибавляется корректирующий коэффициент (K):

Частота, Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц
K, дБ	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1

2. Источники непостоянного шума:

Расчитываются эквивалентный и мах уровни,

$$L_i = L_{pi} + \square L(I) + \square L(L) - \square L(A) + \square L(D) - \square L(H) - \square L(B) - \square L(F)$$

;

Расчетные значения уровней звука и (или) звукового давления от разных источников звука в одной и той же точке на рассматриваемой

территории суммируются:

$10\lg(\square 10^{0,1Li});$

Уровень звукового давления в экспертной точке

Таблица 2.6.

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	ИШ0003	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	16,4	16,4	12,2	10,9	17,4	9,4	-	-	-	15,7	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-72,6	-72,6	-72,6	-72,6	-72,6	-72,6	-72,6	-72,6	-72,6	-72,6	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,2	-2,5	-5,0	-10,0	-19,9	-39,9	-79,8	-5,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ИШ0004	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	11,3	11,3	7,5	3,3	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	88,0	88,0	86,0	84,0	73,0	72,0	71,0	68,0	56,0	74,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,9	-4,0	-8,0	-15,9	-31,9	-63,7	-127,4	-8,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	ИШ0005	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	18,3	18,3	14,4	13,3	20,3	13,3	-	-	-	18,8	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	ИШ0016	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	11,9	11,9	8,1	4,1	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	88,0	88,0	86,0	84,0	73,0	72,0	71,0	68,0	56,0	74,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,7	-3,7	-7,5	-14,9	-29,9	-59,7	-	-7,5	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	ИШ0017	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	10,5	10,5	6,4	2,1	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	88,0	88,0	86,0	84,0	73,0	72,0	71,0	68,0	56,0	74,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-2,0	-4,4	-8,8	-17,5	-35,0	-70,1	-	-8,8	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	ИШ0018	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	17,3	17,3	13,3	12,1	18,9	11,4	-	-	-	17,3	-

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	ИШ0021	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	27,4	27,4	20,1	14,6	8,8	3,3	-	-	-	11,4	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-73,6	-73,6	-73,6	-73,6	-73,6	-73,6	-73,6	-73,6	-73,6	-73,6	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,3	-2,8	-5,6	-11,1	-22,3	-44,6	-89,1	-5,6	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	ИШ0022	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	25,8	25,8	18,3	12,5	6,1	-	-	-	-	7,8	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-75,2	-75,2	-75,2	-75,2	-75,2	-75,2	-75,2	-75,2	-75,2	-75,2	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,6	-3,3	-6,7	-13,4	-26,8	-53,6	-107,2	-6,7	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	ИШ0023	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	24,8	24,8	17,0	11,0	4,2	-	-	-	-	6,2	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	ИШ0034	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	5,0	11,1	6,9	4,8	2,6	-	-	-	5,2	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-77,0	-77,0	-77,0	-77,0	-77,0	-77,0	-77,0	-77,0	-77,0	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,9	-4,1	-8,2	-16,4	-32,9	-65,7	-	-8,2	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	ИШ0035	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	4,5	10,5	6,1	3,8	1,0	-	-	-	3,8	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-77,5	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-2,0	-4,4	-8,7	-17,5	-35,0	-69,9	-	-8,7	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	ИШ0036	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	10,5	17,5	14,3	14,1	15,8	-	-	-	17,4	-

		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\Delta L(I) + \Delta L(L)$	-	-71,5	-71,5	-71,5	-71,5	-71,5	-71,5	-71,5	-71,5	-71,5	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\Delta L(A)$	-	-	-1,0	-2,2	-4,4	-8,8	-17,5	-35,0	-70,1	-4,4	-
		Снижение шума ограждениями, $\Delta L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суммарные уровни звукового давления в экспертной точке :			52,0	52,0	51,5	48,0	38,6	29,4	18,8	0,1	-	42,3	-

* -непостоянный шум

Детализация расчета экспертной точки: РТ2 X=24954; Y=-10352; Z=1,5

Уровень звукового давления L_i , дБ от i -ого источника шума в любой точке на рассматриваемой территории рассчитывается по формуле для каждой из октавных полос:

$$L_i = L_{Pi} + \Delta L(I) + \Delta L(L) - \Delta L(A) + \Delta L(D) - \Delta L(H) - \Delta L(B) - \Delta L(F) ; \quad (1)$$

где: L_{Pi} - октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ, расположенного на промплощадке;

Затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли - $\Delta L(I) + \Delta L(L)$

$\Delta L(I)$ - затухание из-за геометрической дивергенции (из-за расхождения энергии при излучении в свободное пространство).

$\Delta L(L)$ - затухание из-за влияния земли.

$$\Delta L(I) + \Delta L(L) = K \lg \left(\Phi_1 / r_1^2 + (1 - \Phi) \Phi / r^2 \right) \approx 2 \quad (2)$$

K - безразмерный коэффициент. $K=20$, для точечных источников шума; $K=15$, для протяженных источников шума ограниченного размера;

r_1 - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой:

$$r_1 = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_S - Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(2)

r_2 - расстояние между зеркальным изображением источника шума при отражении от поверхности земли и расчетной точкой
:

$$r_2 = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_S + Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(3)

X_S, Y_S, Z_S - координаты источника шума по осям X, Y, Z в метрах;

X_{PT}, Y_{PT}, Z_{PT} - координаты расчетной точки по осям X, Y, Z в метрах.

$\square$ = пространственный угол в стерadianах;

$\square$ - октавный коэффициент звукопоглощения поверхности земли - принимается равным 0,1 - для твердых поверхностей (асфальт, бетон) и 0,3 - для травяного и снежного покрова.

Φ_1, Φ_2 - коэффициенты направленности излучения источника шума и его зеркального отражения, соответственно. Для ненаправленных источников значения Φ_1 и Φ_2 равны 1. Для направленных источников Φ_1 и Φ_2 определяются по данным технической документации на оборудование.

Если высота источника $Z_S < 1/3r_1$, считаем $r_1 = r_2 = r$, полагая что источник находится на поверхности вместе со своим мнимым изображением, и введя новый фактор $\Phi = (\Phi_1 + \Phi_2)/2$, тогда:

$$r = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_{PT})^2]^{1/2}$$

$$\square L(I) + \square L(L) = K \lg(\Phi / r^2 / \square) / 2 ; \quad \text{при } \square = 2 \square \quad (3a)$$

Расстояния от источников шума до расчетной точки

Таблица 2.7.

№ п/п	Источник	$r_1(r)$ - расстояние от источника шума до расчетной точки	r_2 -расстояние между зеркальным изображением источника и расч. точкой
1	ИШ0001	$r_1 = [(22300,0-24954,0)^2 + (-10531,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2660,0 \text{ м}$	$r_2 = [(22300,0-24954,0)^2 + (-10531,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2660,0 \text{ м}$
2	ИШ0002	$r_1 = [(21432,0-24954,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3535,0 \text{ м}$	$r_2 = [(21432,0-24954,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3535,0 \text{ м}$
3	ИШ0003	$r_1 = [(21223,0-24954,0)^2 + (-10257,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3732,2 \text{ м}$	$r_2 = [(21223,0-24954,0)^2 + (-10257,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3732,2 \text{ м}$
4	ИШ0004	$r_1 = [(23332,0-24954,0)^2 + (-10978,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1738,6 \text{ м}$	$r_2 = [(23332,0-24954,0)^2 + (-10978,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1738,6 \text{ м}$
5	ИШ0005	$r_1 = [(22516,0-24954,0)^2 + (-9924,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2475,3 \text{ м}$	$r_2 = [(22516,0-24954,0)^2 + (-9924,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2475,3 \text{ м}$

6	ИШ0006	$r1 = [(22099,0-24954,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2871,0 \text{ м}$	$r2 = [(22099,0-24954,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2871,0 \text{ м}$
7	ИШ0007	$r1 = [(22472,0-24954,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2568,3 \text{ м}$	$r2 = [(22472,0-24954,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2568,3 \text{ м}$
8	ИШ0008	$r1 = [(23917,0-24954,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1229,2 \text{ м}$	$r2 = [(23917,0-24954,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1229,2 \text{ м}$
9	ИШ0009	$r1 = [(22162,0-24954,0)^2 + (-11219,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2923,5 \text{ м}$	$r2 = [(22162,0-24954,0)^2 + (-11219,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2923,5 \text{ м}$
10	ИШ0010	$r1 = [(23023,0-24954,0)^2 + (-10875,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2000,6 \text{ м}$	$r2 = [(23023,0-24954,0)^2 + (-10875,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2000,6 \text{ м}$
11	ИШ0011	$r1 = [(21416,0-24954,0)^2 + (-11006,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3597,9 \text{ м}$	$r2 = [(21416,0-24954,0)^2 + (-11006,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3597,9 \text{ м}$
12	ИШ0012	$r1 = [(22988,0-24954,0)^2 + (-11322,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2192,3 \text{ м}$	$r2 = [(22988,0-24954,0)^2 + (-11322,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2192,3 \text{ м}$
13	ИШ0013	$r1 = [(21472,0-24954,0)^2 + (-10325,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3482,1 \text{ м}$	$r2 = [(21472,0-24954,0)^2 + (-10325,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3482,1 \text{ м}$
14	ИШ0014	$r1 = [(21814,0-24954,0)^2 + (-11033,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3213,0 \text{ м}$	$r2 = [(21814,0-24954,0)^2 + (-11033,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3213,0 \text{ м}$
15	ИШ0015	$r1 = [(22496,0-24954,0)^2 + (-10747,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2489,5 \text{ м}$	$r2 = [(22496,0-24954,0)^2 + (-10747,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2489,5 \text{ м}$
16	ИШ0016	$r1 = [(22919,0-24954,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2139,4 \text{ м}$	$r2 = [(22919,0-24954,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2139,4 \text{ м}$
17	ИШ0017	$r1 = [(23333,0-24954,0)^2 + (-11287,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1871,3 \text{ м}$	$r2 = [(23333,0-24954,0)^2 + (-11287,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1871,3 \text{ м}$
18	ИШ0018	$r1 = [(21750,0-24954,0)^2 + (-10220,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3206,7 \text{ м}$	$r2 = [(21750,0-24954,0)^2 + (-10220,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3206,7 \text{ м}$
19	ИШ0019	$r1 = [(22372,0-24954,0)^2 + (-10252,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2583,9 \text{ м}$	$r2 = [(22372,0-24954,0)^2 + (-10252,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2583,9 \text{ м}$
20	ИШ0020	$r1 = [(23235,0-24954,0)^2 + (-10559,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1731,4 \text{ м}$	$r2 = [(23235,0-24954,0)^2 + (-10559,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1731,4 \text{ м}$
21	ИШ0021	$r1 = [(21888,0-24954,0)^2 + (-10598,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3075,9 \text{ м}$	$r2 = [(21888,0-24954,0)^2 + (-10598,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3075,9 \text{ м}$
22	ИШ0022	$r1 = [(21133,0-24954,0)^2 + (-10837,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3851,7 \text{ м}$	$r2 = [(21133,0-24954,0)^2 + (-10837,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3851,7 \text{ м}$
23	ИШ0023	$r1 = [(21136,0-24954,0)^2 + (-11144,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3899,3 \text{ м}$	$r2 = [(21136,0-24954,0)^2 + (-11144,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3899,3 \text{ м}$
24	ИШ0024	$r1 = [(21622,0-24954,0)^2 + (-10830,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3366,1 \text{ м}$	$r2 = [(21622,0-24954,0)^2 + (-10830,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3366,1 \text{ м}$

25	ИШ0025	$r1 = [(23760,0-24954,0)^2 + (-10584,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1216,3 \text{ м}$	$r2 = [(23760,0-24954,0)^2 + (-10584,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1216,3 \text{ м}$
26	ИШ0026	$r1 = [(21598,0-24954,0)^2 + (-11198,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3461,0 \text{ м}$	$r2 = [(21598,0-24954,0)^2 + (-11198,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3461,0 \text{ м}$
27	ИШ0027	$r1 = [(22156,0-24954,0)^2 + (-10916,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2854,3 \text{ м}$	$r2 = [(22156,0-24954,0)^2 + (-10916,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2854,3 \text{ м}$
28	ИШ0028	$r1 = [(22680,0-24954,0)^2 + (-10804,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2318,5 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-24954,0)^2 + (-10804,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2318,5 \text{ м}$
29	ИШ0029	$r1 = [(21313,0-24954,0)^2 + (-10589,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3648,7 \text{ м}$	$r2 = [(21313,0-24954,0)^2 + (-10589,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3648,7 \text{ м}$
30	ИШ0030	$r1 = [(22696,0-24954,0)^2 + (-10327,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2258,1 \text{ м}$	$r2 = [(22696,0-24954,0)^2 + (-10327,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2258,1 \text{ м}$
31	ИШ0031	$r1 = [(22680,0-24954,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2433,3 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-24954,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2433,3 \text{ м}$
32	ИШ0032	$r1 = [(22792,0-24954,0)^2 + (-10452,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2164,3 \text{ м}$	$r2 = [(22792,0-24954,0)^2 + (-10452,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2164,3 \text{ м}$
33	ИШ0033	$r1 = [(23643,0-24954,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1571,2 \text{ м}$	$r2 = [(23643,0-24954,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1571,2 \text{ м}$
34	ИШ0034	$r1 = [(23886,0-24954,0)^2 + (-10631,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1103,8 \text{ м}$	$r2 = [(23886,0-24954,0)^2 + (-10631,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1103,8 \text{ м}$
35	ИШ0035	$r1 = [(23648,0-24954,0)^2 + (-11075,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1492,8 \text{ м}$	$r2 = [(23648,0-24954,0)^2 + (-11075,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1492,8 \text{ м}$
36	ИШ0036	$r1 = [(21170,0-24954,0)^2 + (-10003,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3800,1 \text{ м}$	$r2 = [(21170,0-24954,0)^2 + (-10003,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3800,1 \text{ м}$

Затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли

Таблица 2.8.

№ п/п	Источник	$\square L(I)i + \square L(L)i$ - затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли
1	ИШ0001	$\square L(I)1 + \square L(L)1 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2660,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2660,0^2] / 12,57) / 2 = -76,7 \text{ дБ(А)}$
2	ИШ0002	$\square L(I)2 + \square L(L)2 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3535,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3535,0^2] / 12,57) / 2 = -79,2 \text{ дБ(А)}$
3	ИШ0003	$\square L(I)3 + \square L(L)3 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3732,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3732,2^2] / 12,57) / 2 = -79,6 \text{ дБ(А)}$
4	ИШ0004	$\square L(I)4 + \square L(L)4 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1738,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1738,6^2] / 12,57) / 2 = -73,0 \text{ дБ(А)}$
5	ИШ0005	$\square L(I)5 + \square L(L)5 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2475,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2475,3^2] / 12,57) / 2 = -76,1 \text{ дБ(А)}$
6	ИШ0006	$\square L(I)6 + \square L(L)6 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2871,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2871,0^2] / 12,57) / 2 = -77,4 \text{ дБ(А)}$
7	ИШ0007	$\square L(I)7 + \square L(L)7 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2568,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2568,3^2] / 12,57) / 2 = -76,4 \text{ дБ(А)}$
8	ИШ0008	$\square L(I)8 + \square L(L)8 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1229,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1229,2^2] / 12,57) / 2 = -70,0 \text{ дБ(А)}$

9	ИШ0009	$\square L(I)9 + \square L(L)9 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2923,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2923,5^2] / 12,57) / 2 = -77,5 \text{ дБ(А)}$
10	ИШ0010	$\square L(I)10 + \square L(L)10 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2000,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2000,6^2] / 12,57) / 2 = -74,2 \text{ дБ(А)}$
11	ИШ0011	$\square L(I)11 + \square L(L)11 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3597,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3597,9^2] / 12,57) / 2 = -79,3 \text{ дБ(А)}$
12	ИШ0012	$\square L(I)12 + \square L(L)12 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2192,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2192,3^2] / 12,57) / 2 = -75,0 \text{ дБ(А)}$
13	ИШ0013	$\square L(I)13 + \square L(L)13 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3482,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3482,1^2] / 12,57) / 2 = -79,0 \text{ дБ(А)}$
14	ИШ0014	$\square L(I)14 + \square L(L)14 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3213,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3213,0^2] / 12,57) / 2 = -78,3 \text{ дБ(А)}$
15	ИШ0015	$\square L(I)15 + \square L(L)15 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2489,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2489,5^2] / 12,57) / 2 = -76,1 \text{ дБ(А)}$
16	ИШ0016	$\square L(I)16 + \square L(L)16 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2139,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2139,4^2] / 12,57) / 2 = -74,8 \text{ дБ(А)}$
17	ИШ0017	$\square L(I)17 + \square L(L)17 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1871,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1871,3^2] / 12,57) / 2 = -73,6 \text{ дБ(А)}$
18	ИШ0018	$\square L(I)18 + \square L(L)18 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3206,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3206,7^2] / 12,57) / 2 = -78,3 \text{ дБ(А)}$
19	ИШ0019	$\square L(I)19 + \square L(L)19 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2583,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2583,9^2] / 12,57) / 2 = -76,5 \text{ дБ(А)}$
20	ИШ0020	$\square L(I)20 + \square L(L)20 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1731,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1731,4^2] / 12,57) / 2 = -73,0 \text{ дБ(А)}$
21	ИШ0021	$\square L(I)21 + \square L(L)21 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3075,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3075,9^2] / 12,57) / 2 = -78,0 \text{ дБ(А)}$
22	ИШ0022	$\square L(I)22 + \square L(L)22 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3851,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3851,7^2] / 12,57) / 2 = -79,9 \text{ дБ(А)}$
23	ИШ0023	$\square L(I)23 + \square L(L)23 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3899,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3899,3^2] / 12,57) / 2 = -80,0 \text{ дБ(А)}$
24	ИШ0024	$\square L(I)24 + \square L(L)24 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3366,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3366,1^2] / 12,57) / 2 = -78,7 \text{ дБ(А)}$
25	ИШ0025	$\square L(I)25 + \square L(L)25 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1216,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1216,3^2] / 12,57) / 2 = -69,9 \text{ дБ(А)}$
26	ИШ0026	$\square L(I)26 + \square L(L)26 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3461,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3461,0^2] / 12,57) / 2 = -79,0 \text{ дБ(А)}$
27	ИШ0027	$\square L(I)27 + \square L(L)27 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2854,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2854,3^2] / 12,57) / 2 = -77,3 \text{ дБ(А)}$
28	ИШ0028	$\square L(I)28 + \square L(L)28 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2318,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2318,5^2] / 12,57) / 2 = -75,5 \text{ дБ(А)}$
29	ИШ0029	$\square L(I)29 + \square L(L)29 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3648,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3648,7^2] / 12,57) / 2 = -79,4 \text{ дБ(А)}$
30	ИШ0030	$\square L(I)30 + \square L(L)30 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2258,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2258,1^2] / 12,57) / 2 = -75,3 \text{ дБ(А)}$
31	ИШ0031	$\square L(I)31 + \square L(L)31 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2433,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2433,3^2] / 12,57) / 2 = -75,9 \text{ дБ(А)}$
32	ИШ0032	$\square L(I)32 + \square L(L)32 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2164,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2164,3^2] / 12,57) / 2 = -74,9 \text{ дБ(А)}$
33	ИШ0033	$\square L(I)33 + \square L(L)33 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1571,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1571,2^2] / 12,57) / 2 = -72,1 \text{ дБ(А)}$
34	ИШ0034	$\square L(I)34 + \square L(L)34 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1103,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1103,8^2] / 12,57) / 2 = -69,1 \text{ дБ(А)}$
35	ИШ0035	$\square L(I)35 + \square L(L)35 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1492,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1492,8^2] / 12,57) / 2 = -71,7 \text{ дБ(А)}$

36	ИШ0036	$\square L(I)36 + \square L(L)36 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3800,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3800,1^2] / 12,57) / 2 = -79,8 \text{ дБ(А)}$
----	--------	---

Затухание из-за звукопоглощения атмосферой

Таблица 2.9.

			Значение октавного коэффициента затухания звука в атмосфере (□□) для октавной полосы, дБ/км									Экв. уровень звука *	Мак. уровень звука *
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
			0	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48		
№ п/п	Источник	r1, м	□L(A) = □□·r1/1000, затухание из-за звукопоглощения атмосферой, дБ(А)										
1	ИШ000 1	2660,0	-	-	1,9	4,0	8,0	16,0	31,9	63,8	127,7	8,0	-
2	ИШ000 2	3535,0	-	-	2,5	5,3	10,6	21,2	42,4	84,8	169,7	10,6	-
3	ИШ000 3	3732,2	-	-	2,6	5,6	11,2	22,4	44,8	89,6	179,1	11,2	-
4	ИШ000 4	1738,6	-	-	1,2	2,6	5,2	10,4	20,9	41,7	83,5	5,2	-
5	ИШ000 5	2475,3	-	-	1,7	3,7	7,4	14,9	29,7	59,4	118,8	7,4	-
6	ИШ000 6	2871,0	-	-	2,0	4,3	8,6	17,2	34,5	68,9	137,8	8,6	-
7	ИШ000 7	2568,3	-	-	1,8	3,9	7,7	15,4	30,8	61,6	123,3	7,7	-
8	ИШ000 8	1229,2	-	-	0,9	1,8	3,7	7,4	14,8	29,5	59,0	3,7	-
9	ИШ000 9	2923,5	-	-	2,0	4,4	8,8	17,5	35,1	70,2	140,3	8,8	-
10	ИШ001 0	2000,6	-	-	1,4	3,0	6,0	12,0	24,0	48,0	96,0	6,0	-
11	ИШ001 1	3597,9	-	-	2,5	5,4	10,8	21,6	43,2	86,4	172,7	10,8	-
12	ИШ001 2	2192,3	-	-	1,5	3,3	6,6	13,2	26,3	52,6	105,2	6,6	-
13	ИШ001 3	3482,1	-	-	2,4	5,2	10,4	20,9	41,8	83,6	167,1	10,4	-
14	ИШ001 4	3213,0	-	-	2,2	4,8	9,6	19,3	38,6	77,1	154,2	9,6	-
15	ИШ001 5	2489,5	-	-	1,7	3,7	7,5	14,9	29,9	59,7	119,5	7,5	-

16	ИШ001 6	2139,4	-	-	1,5	3,2	6,4	12,8	25,7	51,3	102,7	6,4	-
17	ИШ001 7	1871,3	-	-	1,3	2,8	5,6	11,2	22,5	44,9	89,8	5,6	-
18	ИШ001 8	3206,7	-	-	2,2	4,8	9,6	19,2	38,5	77,0	153,9	9,6	-
19	ИШ001 9	2583,9	-	-	1,8	3,9	7,8	15,5	31,0	62,0	124,0	7,8	-
20	ИШ002 0	1731,4	-	-	1,2	2,6	5,2	10,4	20,8	41,6	83,1	5,2	-
21	ИШ002 1	3075,9	-	-	2,2	4,6	9,2	18,5	36,9	73,8	147,6	9,2	-
22	ИШ002 2	3851,7	-	-	2,7	5,8	11,6	23,1	46,2	92,4	184,9	11,6	-
23	ИШ002 3	3899,3	-	-	2,7	5,8	11,7	23,4	46,8	93,6	187,2	11,7	-
24	ИШ002 4	3366,1	-	-	2,4	5,0	10,1	20,2	40,4	80,8	161,6	10,1	-
25	ИШ002 5	1216,3	-	-	0,9	1,8	3,6	7,3	14,6	29,2	58,4	3,6	-
26	ИШ002 6	3461,0	-	-	2,4	5,2	10,4	20,8	41,5	83,1	166,1	10,4	-
27	ИШ002 7	2854,3	-	-	2,0	4,3	8,6	17,1	34,3	68,5	137,0	8,6	-
28	ИШ002 8	2318,5	-	-	1,6	3,5	7,0	13,9	27,8	55,6	111,3	7,0	-
29	ИШ002 9	3648,7	-	-	2,6	5,5	10,9	21,9	43,8	87,6	175,1	10,9	-
30	ИШ003 0	2258,1	-	-	1,6	3,4	6,8	13,5	27,1	54,2	108,4	6,8	-
31	ИШ003 1	2433,3	-	-	1,7	3,6	7,3	14,6	29,2	58,4	116,8	7,3	-
32	ИШ003 2	2164,3	-	-	1,5	3,2	6,5	13,0	26,0	51,9	103,9	6,5	-
33	ИШ003 3	1571,2	-	-	1,1	2,4	4,7	9,4	18,9	37,7	75,4	4,7	-
34	ИШ003 4	1103,8	-	-	0,8	1,7	3,3	6,6	13,2	26,5	53,0	3,3	-

35	ИШ003 5	1492,8	-	-	1,0	2,2	4,5	9,0	17,9	35,8	71,7	4,5	-
36	ИШ003 6	3800,1	-	-	2,7	5,7	11,4	22,8	45,6	91,2	182,4	11,4	-

* - для эквивалентного и максимального уровней звука коэффициент затухания в атмосфере принимается равный коэффициенту октавной полосы 500Гц.

r_1 - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой;

$\square \square \square$ октавный коэффициент затухания звука в атмосфере на 1 км. Его величина определяется в зависимости от частоты:

Уровень звукового давления в экспертной точке

1. Источники постоянного шума:

Расчитываются уровни звукового давления в октавных полосах и мах уровень,

$$L_i = L_{pi} + \square L(I) + \square L(L) - \square L(A) + \square L(D) - \square L(H) - \square L(B) - \square L(F)$$

;

где, L_i -октавный уровень звукового давления от i -го источника шума в расчетной точке на рассматриваемой территории:

Корректированный (Экв)уровень в дБА расчитывается исходя из значений октавных уровней звукового давления:
при этом к каждому из значений L_i прибавляется корректирующий коэффициент (K):

$$L_{экв} = 10 \lg(\Sigma 10^{0,1(L_i + K)});$$

Частота, Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц
K, дБ	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1

2. Источники непостоянного шума:

Расчитываются эквивалентный и мах уровни,

$$L_i = L_{pi} + \square L(I) + \square L(L) - \square L(A) + \square L(D) - \square L(H) - \square L(B) - \square L(F)$$

;

$\square L(A)$, $\square L(D)$, $\square L(B)$, $\square L(F)$ - расчитываются для частоты

500Гц.

Расчетные значения уровней звука и (или) звукового давления от разных источников звука в одной и той же точке на рассматриваемой

$$\square L(pt) =$$

территории суммируются:

$$10 \lg(\square 10^{0,1 L_i});$$

Таблица 2.10.

**Уровень звукового давления в
экспертной точке**

№ п/п	Источник шума*		Уровень звукового давления на среднегеометрических частотах октавных полос, дБ									Экв. уровень, дБ А	Мак. уровень, дБ А
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
1	ИШ0001	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	24,3	24,3	16,4	10,3	3,3	-	-	-	-	5,6	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,9	-4,0	-8,0	-16,0	-31,9	-63,8	-127,7	-8,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ИШ0002	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	9,8	9,8	4,4	1,5	5,2	-	-	-	-	2,0	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-79,2	-79,2	-79,2	-79,2	-79,2	-79,2	-79,2	-79,2	-79,2	-79,2	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-2,5	-5,3	-10,6	-21,2	-42,4	-84,8	-169,7	-10,6	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	ИШ0003	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	9,4	9,4	3,7	0,8	4,2	-	-	-	-	1,0	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	ИШ0014	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	42,7	42,7	41,4	36,8	25,0	11,4	-	-	-	30,9	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	121,0	121,0	122,0	120,0	113,0	109,0	110,0	112,0	116,0	106,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-78,3	-78,3	-78,3	-78,3	-78,3	-78,3	-78,3	-78,3	-78,3	-78,3	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-2,2	-4,8	-9,6	-19,3	-38,6	-77,1	-154,2	-9,6	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	ИШ0015	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	44,9	44,9	44,1	40,1	29,4	17,9	4,0	-	-	34,2	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	121,0	121,0	122,0	120,0	113,0	109,0	110,0	112,0	116,0	106,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-76,1	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,7	-3,7	-7,5	-14,9	-29,9	-59,7	-119,5	-7,5	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	ИШ0016	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	13,2	13,2	9,7	6,0	-	-	-	-	-	-	-

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	ИШ0019	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	12,5	12,5	7,7	5,7	10,8	-	-	-	-	8,3	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-76,5	-76,5	-76,5	-76,5	-76,5	-76,5	-76,5	-76,5	-76,5	-76,5	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,8	-3,9	-7,8	-15,5	-31,0	-62,0	-	-7,8	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	ИШ0020	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	16,0	16,0	11,8	10,4	16,8	8,6	-	-	-	15,0	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-73,0	-73,0	-73,0	-73,0	-73,0	-73,0	-73,0	-73,0	-73,0	-73,0	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,2	-2,6	-5,2	-10,4	-20,8	-41,6	-83,1	-5,2	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	ИШ0021	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	23,0	23,0	14,9	8,4	0,8	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	ИШ0032	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	14,1	14,1	9,6	7,8	13,6	4,1	-	-	-	11,3	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-74,9	-74,9	-74,9	-74,9	-74,9	-74,9	-74,9	-74,9	-74,9	-74,9	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,5	-3,2	-6,5	-13,0	-26,0	-51,9	-103,9	-6,5	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	ИШ0033	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	9,9	16,8	13,5	13,2	14,4	-	-	-	16,2	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,1	-2,4	-4,7	-9,4	-18,9	-37,7	-75,4	-4,7	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	ИШ0034	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	12,9	20,2	17,3	17,6	20,3	5,7	-	-	21,8	-

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суммарные уровни звукового давления в экспертной точке :			48,5	48,5	47,2	43,0	32,8	25,9	10,1	-	-	37,4	-

* -непостоянный шум

Детализация расчета экспертной точки: РТ3 X=22173; Y=-12295; Z=1,5

Уровень звукового давления L_i , дБ от i -ого источника шума в любой точке на рассматриваемой территории рассчитывается по формуле для каждой из октавных полос:

$$L_i = L_{Pi} + \Delta L(I) + \Delta L(L) - \Delta L(A) + \Delta L(D) - \Delta L(H) - \Delta L(B) - \Delta L(F) ; \quad (1)$$

где: L_{Pi} - октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ, расположенного на промплощадке;

Затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли - $\Delta L(I) + \Delta L(L)$

$\Delta L(I)$ - затухание из-за геометрической дивергенции (из-за расхождения энергии при излучении в свободное пространство).

$\Delta L(L)$ - затухание из-за влияния земли.

$$\Delta L(I) + \Delta L(L) = K \lg \left(\Phi_1 / r_1^2 + (1 - \Phi) \Phi / r^2 \right) / \Phi \quad (2)$$

K - безразмерный коэффициент. $K=20$, для точечных источников шума; $K=15$, для протяженных источников шума ограниченного размера;

r_1 - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой:

$$r_1 = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_S - Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(2)

r_2 - расстояние между зеркальным изображением источника шума при отражении от поверхности земли и расчетной точкой :

$$r_2 = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_S + Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(3)

$X_S; Y_S; Z_S$ - координаты источника шума по осям X, Y, Z в метрах;

$X_{PT}; Y_{PT}; Z_{PT}$ - координаты расчетной точки по осям X, Y, Z в метрах.

Φ = пространственный угол в стерadianах;

α - октавный коэффициент звукопоглощения поверхности земли - принимается равным 0,1 - для твердых поверхностей (асфальт, бетон) и 0,3 - для травяного и снежного покрова.

Φ_1, Φ_2 - коэффициенты направленности излучения источника шума и его зеркального отражения, соответственно. Для ненаправленных источников значения Φ_1 и Φ_2 равны 1. Для направленных источников Φ_1 и Φ_2 определяются по данным технической документации на оборудование.

Если высота источника $Z_S < 1/3 r_1$, считаем $r_1 = r_2 = r$, полагая что источник находится на поверхности вместе со своим мнимым изображением, и введя новый фактор $\Phi = (\Phi_1 + \Phi_2)/2$, тогда:

$$r = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_{PT})^2]^{1/2}$$

$$\alpha L(I) + \alpha L(L) = K \lg(\Phi / r^2 / \alpha) / 2 ; \quad \text{при } \alpha = 2 \quad (3a)$$

Расстояния от источников шума до расчетной точки

Таблица 2.11.

№ п/п	Источник	$r_1(r)$ - расстояние от источника шума до расчетной точки	r_2 -расстояние между зеркальным изображением источника и расч. точкой
1	ИШ0001	$r_1 = [(22300,0 - 22173,0)^2 + (-10531,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 1768,6 \text{ м}$	$r_2 = [(22300,0 - 22173,0)^2 + (-10531,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 1768,6 \text{ м}$
2	ИШ0002	$r_1 = [(21432,0 - 22173,0)^2 + (-10049,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 2365,1 \text{ м}$	$r_2 = [(21432,0 - 22173,0)^2 + (-10049,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 2365,1 \text{ м}$
3	ИШ0003	$r_1 = [(21223,0 - 22173,0)^2 + (-10257,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 2248,5 \text{ м}$	$r_2 = [(21223,0 - 22173,0)^2 + (-10257,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 2248,5 \text{ м}$
4	ИШ0004	$r_1 = [(23332,0 - 22173,0)^2 + (-10978,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 1754,4 \text{ м}$	$r_2 = [(23332,0 - 22173,0)^2 + (-10978,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 1754,4 \text{ м}$
5	ИШ0005	$r_1 = [(22516,0 - 22173,0)^2 + (-9924,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 2395,7 \text{ м}$	$r_2 = [(22516,0 - 22173,0)^2 + (-9924,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 2395,7 \text{ м}$
6	ИШ0006	$r_1 = [(22099,0 - 22173,0)^2 + (-10049,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 2247,2 \text{ м}$	$r_2 = [(22099,0 - 22173,0)^2 + (-10049,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 2247,2 \text{ м}$
7	ИШ0007	$r_1 = [(22472,0 - 22173,0)^2 + (-11012,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 1317,4 \text{ м}$	$r_2 = [(22472,0 - 22173,0)^2 + (-11012,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 1317,4 \text{ м}$
8	ИШ0008	$r_1 = [(23917,0 - 22173,0)^2 + (-11012,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 2165,1 \text{ м}$	$r_2 = [(23917,0 - 22173,0)^2 + (-11012,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 2165,1 \text{ м}$
9	ИШ0009	$r_1 = [(22162,0 - 22173,0)^2 + (-11219,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 1076,1 \text{ м}$	$r_2 = [(22162,0 - 22173,0)^2 + (-11219,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 1076,1 \text{ м}$
10	ИШ0010	$r_1 = [(23023,0 - 22173,0)^2 + (-10875,0 + 12295,0)^2 + (0,0 - 1,5)^2]^{1/2} = 1655,0 \text{ м}$	$r_2 = [(23023,0 - 22173,0)^2 + (-10875,0 + 12295,0)^2 + (0,0 + 1,5)^2]^{1/2} = 1655,0 \text{ м}$

11	ИШ0011	$r1 = [(21416,0-22173,0)^2 + (-11006,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1494,8 \text{ м}$	$r2 = [(21416,0-22173,0)^2 + (-11006,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1494,8 \text{ м}$
12	ИШ0012	$r1 = [(22988,0-22173,0)^2 + (-11322,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1269,2 \text{ м}$	$r2 = [(22988,0-22173,0)^2 + (-11322,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1269,2 \text{ м}$
13	ИШ0013	$r1 = [(21472,0-22173,0)^2 + (-10325,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2091,0 \text{ м}$	$r2 = [(21472,0-22173,0)^2 + (-10325,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2091,0 \text{ м}$
14	ИШ0014	$r1 = [(21814,0-22173,0)^2 + (-11033,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1312,1 \text{ м}$	$r2 = [(21814,0-22173,0)^2 + (-11033,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1312,1 \text{ м}$
15	ИШ0015	$r1 = [(22496,0-22173,0)^2 + (-10747,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1581,3 \text{ м}$	$r2 = [(22496,0-22173,0)^2 + (-10747,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1581,3 \text{ м}$
16	ИШ0016	$r1 = [(22919,0-22173,0)^2 + (-11012,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1484,1 \text{ м}$	$r2 = [(22919,0-22173,0)^2 + (-11012,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1484,1 \text{ м}$
17	ИШ0017	$r1 = [(23333,0-22173,0)^2 + (-11287,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1536,8 \text{ м}$	$r2 = [(23333,0-22173,0)^2 + (-11287,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1536,8 \text{ м}$
18	ИШ0018	$r1 = [(21750,0-22173,0)^2 + (-10220,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2117,7 \text{ м}$	$r2 = [(21750,0-22173,0)^2 + (-10220,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2117,7 \text{ м}$
19	ИШ0019	$r1 = [(22372,0-22173,0)^2 + (-10252,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2052,7 \text{ м}$	$r2 = [(22372,0-22173,0)^2 + (-10252,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2052,7 \text{ м}$
20	ИШ0020	$r1 = [(23235,0-22173,0)^2 + (-10559,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2035,1 \text{ м}$	$r2 = [(23235,0-22173,0)^2 + (-10559,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2035,1 \text{ м}$
21	ИШ0021	$r1 = [(21888,0-22173,0)^2 + (-10598,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1720,8 \text{ м}$	$r2 = [(21888,0-22173,0)^2 + (-10598,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1720,8 \text{ м}$
22	ИШ0022	$r1 = [(21133,0-22173,0)^2 + (-10837,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1790,9 \text{ м}$	$r2 = [(21133,0-22173,0)^2 + (-10837,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1790,9 \text{ м}$
23	ИШ0023	$r1 = [(21136,0-22173,0)^2 + (-11144,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1549,2 \text{ м}$	$r2 = [(21136,0-22173,0)^2 + (-11144,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1549,2 \text{ м}$
24	ИШ0024	$r1 = [(21622,0-22173,0)^2 + (-10830,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1565,2 \text{ м}$	$r2 = [(21622,0-22173,0)^2 + (-10830,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1565,2 \text{ м}$
25	ИШ0025	$r1 = [(23760,0-22173,0)^2 + (-10584,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2333,7 \text{ м}$	$r2 = [(23760,0-22173,0)^2 + (-10584,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2333,7 \text{ м}$
26	ИШ0026	$r1 = [(21598,0-22173,0)^2 + (-11198,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1238,6 \text{ м}$	$r2 = [(21598,0-22173,0)^2 + (-11198,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1238,6 \text{ м}$
27	ИШ0027	$r1 = [(22156,0-22173,0)^2 + (-10916,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1379,1 \text{ м}$	$r2 = [(22156,0-22173,0)^2 + (-10916,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1379,1 \text{ м}$
28	ИШ0028	$r1 = [(22680,0-22173,0)^2 + (-10804,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1574,8 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-22173,0)^2 + (-10804,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1574,8 \text{ м}$
29	ИШ0029	$r1 = [(21313,0-22173,0)^2 + (-10589,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1910,5 \text{ м}$	$r2 = [(21313,0-22173,0)^2 + (-10589,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1910,5 \text{ м}$

30	ИШ0030	$r1 = [(22696,0-22173,0)^2 + (-10327,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2036,3 \text{ м}$	$r2 = [(22696,0-22173,0)^2 + (-10327,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2036,3 \text{ м}$
31	ИШ0031	$r1 = [(22680,0-22173,0)^2 + (-11218,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1190,4 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-22173,0)^2 + (-11218,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1190,4 \text{ м}$
32	ИШ0032	$r1 = [(22792,0-22173,0)^2 + (-10452,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1944,2 \text{ м}$	$r2 = [(22792,0-22173,0)^2 + (-10452,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1944,2 \text{ м}$
33	ИШ0033	$r1 = [(23643,0-22173,0)^2 + (-11218,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1822,3 \text{ м}$	$r2 = [(23643,0-22173,0)^2 + (-11218,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1822,3 \text{ м}$
34	ИШ0034	$r1 = [(23886,0-22173,0)^2 + (-10631,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2388,2 \text{ м}$	$r2 = [(23886,0-22173,0)^2 + (-10631,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2388,2 \text{ м}$
35	ИШ0035	$r1 = [(23648,0-22173,0)^2 + (-11075,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1914,2 \text{ м}$	$r2 = [(23648,0-22173,0)^2 + (-11075,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1914,2 \text{ м}$
36	ИШ0036	$r1 = [(21170,0-22173,0)^2 + (-10003,0+12295,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2501,9 \text{ м}$	$r2 = [(21170,0-22173,0)^2 + (-10003,0+12295,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2501,9 \text{ м}$

Затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли

Таблица 2.12.

№ п/п	Источник	$\square L(I)i + \square L(L)i$ - затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли
1	ИШ0001	$\square L(I)1 + \square L(L)1 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1768,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1768,6^2] / 12,57) / 2 = -73,2 \text{ дБ(А)}$
2	ИШ0002	$\square L(I)2 + \square L(L)2 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2365,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2365,1^2] / 12,57) / 2 = -75,7 \text{ дБ(А)}$
3	ИШ0003	$\square L(I)3 + \square L(L)3 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2248,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2248,5^2] / 12,57) / 2 = -75,2 \text{ дБ(А)}$
4	ИШ0004	$\square L(I)4 + \square L(L)4 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1754,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1754,4^2] / 12,57) / 2 = -73,1 \text{ дБ(А)}$
5	ИШ0005	$\square L(I)5 + \square L(L)5 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2395,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2395,7^2] / 12,57) / 2 = -75,8 \text{ дБ(А)}$
6	ИШ0006	$\square L(I)6 + \square L(L)6 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2247,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2247,2^2] / 12,57) / 2 = -75,2 \text{ дБ(А)}$
7	ИШ0007	$\square L(I)7 + \square L(L)7 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1317,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1317,4^2] / 12,57) / 2 = -70,6 \text{ дБ(А)}$
8	ИШ0008	$\square L(I)8 + \square L(L)8 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2165,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2165,1^2] / 12,57) / 2 = -74,9 \text{ дБ(А)}$
9	ИШ0009	$\square L(I)9 + \square L(L)9 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1076,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1076,1^2] / 12,57) / 2 = -68,8 \text{ дБ(А)}$
10	ИШ0010	$\square L(I)10 + \square L(L)10 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1655,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1655,0^2] / 12,57) / 2 = -72,6 \text{ дБ(А)}$
11	ИШ0011	$\square L(I)11 + \square L(L)11 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1494,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1494,8^2] / 12,57) / 2 = -71,7 \text{ дБ(А)}$
12	ИШ0012	$\square L(I)12 + \square L(L)12 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1269,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1269,2^2] / 12,57) / 2 = -70,3 \text{ дБ(А)}$
13	ИШ0013	$\square L(I)13 + \square L(L)13 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2091,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2091,0^2] / 12,57) / 2 = -74,6 \text{ дБ(А)}$
14	ИШ0014	$\square L(I)14 + \square L(L)14 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1312,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1312,1^2] / 12,57) / 2 = -70,6 \text{ дБ(А)}$
15	ИШ0015	$\square L(I)15 + \square L(L)15 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1581,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1581,3^2] / 12,57) / 2 = -72,2 \text{ дБ(А)}$

16	ИШ0016	$\square L(I)16 + \square L(L)16 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1484,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1484,1^2] / 12,57) / 2 = -71,6 \text{ дБ(А)}$
17	ИШ0017	$\square L(I)17 + \square L(L)17 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1536,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1536,8^2] / 12,57) / 2 = -71,9 \text{ дБ(А)}$
18	ИШ0018	$\square L(I)18 + \square L(L)18 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2117,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2117,7^2] / 12,57) / 2 = -74,7 \text{ дБ(А)}$
19	ИШ0019	$\square L(I)19 + \square L(L)19 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2052,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2052,7^2] / 12,57) / 2 = -74,5 \text{ дБ(А)}$
20	ИШ0020	$\square L(I)20 + \square L(L)20 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2035,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2035,1^2] / 12,57) / 2 = -74,4 \text{ дБ(А)}$
21	ИШ0021	$\square L(I)21 + \square L(L)21 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1720,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1720,8^2] / 12,57) / 2 = -72,9 \text{ дБ(А)}$
22	ИШ0022	$\square L(I)22 + \square L(L)22 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1790,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1790,9^2] / 12,57) / 2 = -73,3 \text{ дБ(А)}$
23	ИШ0023	$\square L(I)23 + \square L(L)23 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1549,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1549,2^2] / 12,57) / 2 = -72,0 \text{ дБ(А)}$
24	ИШ0024	$\square L(I)24 + \square L(L)24 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1565,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1565,2^2] / 12,57) / 2 = -72,1 \text{ дБ(А)}$
25	ИШ0025	$\square L(I)25 + \square L(L)25 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2333,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2333,7^2] / 12,57) / 2 = -75,6 \text{ дБ(А)}$
26	ИШ0026	$\square L(I)26 + \square L(L)26 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1238,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1238,6^2] / 12,57) / 2 = -70,1 \text{ дБ(А)}$
27	ИШ0027	$\square L(I)27 + \square L(L)27 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1379,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1379,1^2] / 12,57) / 2 = -71,0 \text{ дБ(А)}$
28	ИШ0028	$\square L(I)28 + \square L(L)28 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1574,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1574,8^2] / 12,57) / 2 = -72,1 \text{ дБ(А)}$
29	ИШ0029	$\square L(I)29 + \square L(L)29 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1910,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1910,5^2] / 12,57) / 2 = -73,8 \text{ дБ(А)}$
30	ИШ0030	$\square L(I)30 + \square L(L)30 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2036,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2036,3^2] / 12,57) / 2 = -74,4 \text{ дБ(А)}$
31	ИШ0031	$\square L(I)31 + \square L(L)31 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1190,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1190,4^2] / 12,57) / 2 = -69,7 \text{ дБ(А)}$
32	ИШ0032	$\square L(I)32 + \square L(L)32 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1944,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1944,2^2] / 12,57) / 2 = -74,0 \text{ дБ(А)}$
33	ИШ0033	$\square L(I)33 + \square L(L)33 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1822,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1822,3^2] / 12,57) / 2 = -73,4 \text{ дБ(А)}$
34	ИШ0034	$\square L(I)34 + \square L(L)34 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2388,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2388,2^2] / 12,57) / 2 = -75,8 \text{ дБ(А)}$
35	ИШ0035	$\square L(I)35 + \square L(L)35 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1914,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1914,2^2] / 12,57) / 2 = -73,8 \text{ дБ(А)}$
36	ИШ0036	$\square L(I)36 + \square L(L)36 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2501,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2501,9^2] / 12,57) / 2 = -76,2 \text{ дБ(А)}$

Затухание из-за звукопоглощения атмосферой

Таблица 2.13.

			Значение октавного коэффициента затухания звука в атмосфере (□□) для октавной полосы, дБ/км								Экв. уровень звука *	Мак. уровень звука *	
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц			8000 Гц
			0	0	0,7	1,5	3	6	12	24			48
№ п/п	Источник	r1, м	□□L(A) = □□·r1/1000, затухание из-за звукопоглощения атмосферой, дБ(А)										

1	ИШ000 1	1768,6	-	-	1,2	2,7	5,3	10,6	21,2	42,4	84,9	5,3	-
2	ИШ000 2	2365,1	-	-	1,7	3,5	7,1	14,2	28,4	56,8	113,5	7,1	-
3	ИШ000 3	2248,5	-	-	1,6	3,4	6,7	13,5	27,0	54,0	107,9	6,7	-
4	ИШ000 4	1754,4	-	-	1,2	2,6	5,3	10,5	21,1	42,1	84,2	5,3	-
5	ИШ000 5	2395,7	-	-	1,7	3,6	7,2	14,4	28,7	57,5	115,0	7,2	-
6	ИШ000 6	2247,2	-	-	1,6	3,4	6,7	13,5	27,0	53,9	107,9	6,7	-
7	ИШ000 7	1317,4	-	-	0,9	2,0	4,0	7,9	15,8	31,6	63,2	4,0	-
8	ИШ000 8	2165,1	-	-	1,5	3,2	6,5	13,0	26,0	52,0	103,9	6,5	-
9	ИШ000 9	1076,1	-	-	0,8	1,6	3,2	6,5	12,9	25,8	51,7	3,2	-
10	ИШ001 0	1655,0	-	-	1,2	2,5	5,0	9,9	19,9	39,7	79,4	5,0	-
11	ИШ001 1	1494,8	-	-	1,0	2,2	4,5	9,0	17,9	35,9	71,8	4,5	-
12	ИШ001 2	1269,2	-	-	0,9	1,9	3,8	7,6	15,2	30,5	60,9	3,8	-
13	ИШ001 3	2091,0	-	-	1,5	3,1	6,3	12,5	25,1	50,2	100,4	6,3	-
14	ИШ001 4	1312,1	-	-	0,9	2,0	3,9	7,9	15,7	31,5	63,0	3,9	-
15	ИШ001 5	1581,3	-	-	1,1	2,4	4,7	9,5	19,0	38,0	75,9	4,7	-
16	ИШ001 6	1484,1	-	-	1,0	2,2	4,5	8,9	17,8	35,6	71,2	4,5	-
17	ИШ001 7	1536,8	-	-	1,1	2,3	4,6	9,2	18,4	36,9	73,8	4,6	-
18	ИШ001 8	2117,7	-	-	1,5	3,2	6,4	12,7	25,4	50,8	101,6	6,4	-
19	ИШ001 9	2052,7	-	-	1,4	3,1	6,2	12,3	24,6	49,3	98,5	6,2	-

20	ИШ002 0	2035,1	-	-	1,4	3,1	6,1	12,2	24,4	48,8	97,7	6,1	-
21	ИШ002 1	1720,8	-	-	1,2	2,6	5,2	10,3	20,6	41,3	82,6	5,2	-
22	ИШ002 2	1790,9	-	-	1,3	2,7	5,4	10,7	21,5	43,0	86,0	5,4	-
23	ИШ002 3	1549,2	-	-	1,1	2,3	4,6	9,3	18,6	37,2	74,4	4,6	-
24	ИШ002 4	1565,2	-	-	1,1	2,3	4,7	9,4	18,8	37,6	75,1	4,7	-
25	ИШ002 5	2333,7	-	-	1,6	3,5	7,0	14,0	28,0	56,0	112,0	7,0	-
26	ИШ002 6	1238,6	-	-	0,9	1,9	3,7	7,4	14,9	29,7	59,5	3,7	-
27	ИШ002 7	1379,1	-	-	1,0	2,1	4,1	8,3	16,5	33,1	66,2	4,1	-
28	ИШ002 8	1574,8	-	-	1,1	2,4	4,7	9,4	18,9	37,8	75,6	4,7	-
29	ИШ002 9	1910,5	-	-	1,3	2,9	5,7	11,5	22,9	45,9	91,7	5,7	-
30	ИШ003 0	2036,3	-	-	1,4	3,1	6,1	12,2	24,4	48,9	97,7	6,1	-
31	ИШ003 1	1190,4	-	-	0,8	1,8	3,6	7,1	14,3	28,6	57,1	3,6	-
32	ИШ003 2	1944,2	-	-	1,4	2,9	5,8	11,7	23,3	46,7	93,3	5,8	-
33	ИШ003 3	1822,3	-	-	1,3	2,7	5,5	10,9	21,9	43,7	87,5	5,5	-
34	ИШ003 4	2388,2	-	-	1,7	3,6	7,2	14,3	28,7	57,3	114,6	7,2	-
35	ИШ003 5	1914,2	-	-	1,3	2,9	5,7	11,5	23,0	45,9	91,9	5,7	-
36	ИШ003 6	2501,9	-	-	1,8	3,8	7,5	15,0	30,0	60,0	120,1	7,5	-

* - для эквивалентного и максимального уровней звука
коэффициент затухания в атмосфере принимается
равный коэффициенту октавной полосы 500Гц.

r1 - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой;

□ □ □ октавный коэффициент затухания звука в атмосфере на 1 км. Его величина определяется в зависимости от частоты:

Уровень звукового давления в экспертной точке

1. Источники постоянного шума:

Расчитываются уровни звукового давления в октавных полосах и мах уровень,

$$Li = Lpi + \square L(I) + \square L(L) - \square L(A) + \square L(D) - \square L(H) - \square L(B) - \square L(F)$$

;

где, Li -октавный уровень звукового давления от i -го источника шума в расчетной точке на рассматриваемой территории:

Корректированный (Экв)уровень в дБА расчитывается исходя из значений октавных уровней звукового давления:
при этом к каждому из значений Li прибавляется корректирующий коэффициент
(K):

$$L_{экв} = 10 \lg(\sum 10^{0,1(Li+K)});$$

Частота, Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц
K , дБ	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1

2. Источники непостоянного шума:

Расчитываются эквивалентный и мах уровни,

$$Li = Lpi + \square L(I) + \square L(L) - \square L(A) + \square L(D) - \square L(H) - \square L(B) - \square L(F)$$

;

$\square L(A)$, $\square L(D)$, $\square L(B)$, $\square L(F)$ - расчитываются для частоты

500Гц.

Расчетные значения уровней звука и (или) звукового давления от разных источников звука в одной и той же точке на рассматриваемой

$$\square L(pt) =$$

территории суммируются:
 $10 \lg(\square 10^{0,1Li});$

Уровень звукового давления в экспертной точке

Таблица 2.14.

№ п/п	Источник шума*		Уровень звукового давления на среднегеометрических частотах октавных полос, дБ									Экв. уровень, дБА	Мах. уровень, дБА
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
1	ИШ0001	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, Li	27,8	27,8	20,6	15,2	9,5	4,2	-	-	-	12,0	-

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ИШ0004	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	14,9	14,9	11,7	8,3	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	88,0	88,0	86,0	84,0	73,0	72,0	71,0	68,0	56,0	74,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-73,1	-73,1	-73,1	-73,1	-73,1	-73,1	-73,1	-73,1	-73,1	-73,1	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,2	-2,6	-5,3	-10,5	-21,1	-42,1	-84,2	-5,3	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	ИШ0005	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	13,2	13,2	8,5	6,6	12,0	1,8	-	-	-	9,6	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-75,8	-75,8	-75,8	-75,8	-75,8	-75,8	-75,8	-75,8	-75,8	-75,8	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,7	-3,6	-7,2	-14,4	-28,7	-57,5	-115,0	-7,2	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ИШ0006	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	13,8	13,8	9,2	7,4	13,0	3,3	-	-	-	10,7	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	ИШ0017	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	16,1	16,1	13,0	9,8	-	-	-	-	-	1,2	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	88,0	88,0	86,0	84,0	73,0	72,0	71,0	68,0	56,0	74,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\Delta L(I) + \Delta L(L)$	-71,9	-71,9	-71,9	-71,9	-71,9	-71,9	-71,9	-71,9	-71,9	-71,9	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\Delta L(A)$	-	-	-1,1	-2,3	-4,6	-9,2	-18,4	-36,9	-73,8	-4,6	-
		Снижение шума ограждениями, $\Delta L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	ИШ0018	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	14,3	14,3	9,8	8,1	13,9	4,6	-	-	-	11,7	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\Delta L(I) + \Delta L(L)$	-74,7	-74,7	-74,7	-74,7	-74,7	-74,7	-74,7	-74,7	-74,7	-74,7	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\Delta L(A)$	-	-	-1,5	-3,2	-6,4	-12,7	-25,4	-50,8	-101,6	-6,4	-
		Снижение шума ограждениями, $\Delta L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	ИШ0019	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	14,5	14,5	10,1	8,5	14,4	5,2	-	-	-	12,2	-

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	ИШ0022	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	27,7	27,7	20,5	15,0	9,4	4,0	-	-	-	11,8	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-73,3	-73,3	-73,3	-73,3	-73,3	-73,3	-73,3	-73,3	-73,3	-73,3	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,3	-2,7	-5,4	-10,7	-21,5	-43,0	-86,0	-5,4	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	ИШ0023	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	29,0	29,0	21,9	16,7	11,3	6,7	-	-	-	13,7	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-72,0	-72,0	-72,0	-72,0	-72,0	-72,0	-72,0	-72,0	-72,0	-72,0	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,1	-2,3	-4,6	-9,3	-18,6	-37,2	-74,4	-4,6	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	ИШ0024	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	28,9	28,9	21,8	16,6	11,2	6,5	-	-	-	13,5	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	ИШ0035	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	8,2	14,8	11,3	10,4	10,7	-	-	-	12,7	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,3	-2,9	-5,7	-11,5	-23,0	-45,9	-91,9	-5,7	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	ИШ0036	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	5,8	12,1	8,1	6,3	4,8	-	-	-	7,1	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-76,2	-76,2	-76,2	-76,2	-76,2	-76,2	-76,2	-76,2	-76,2	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,8	-3,8	-7,5	-15,0	-30,0	-60,0	-120,1	-7,5	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суммарные уровни звукового давления в			53,9	53,9	53,6	50,4	41,3	33,1	25,2	10,6	-	44,8	-

значения Φ_1 и Φ_2 равны 1. Для направленных источников Φ_1 и Φ_2 определяются по данным технической документации на оборудование. Если высота источника $Z_S < 1/3r_1$, считаем $r_1 = r_2 = r$, полагая что источник находится на поверхности вместе со своим мнимым изображением, и введя новый фактор $\Phi = (\Phi_1 + \Phi_2)/2$, тогда:

$$r = [(X_S - X_{PT})^2 + (Y_S - Y_{PT})^2 + (Z_{PT})^2]^{1/2}$$

(3а)

$$L(I) + L(L) = K \lg(\Phi / r^2) / 2 ; \quad \text{при } \Phi = 2$$

Расстояния от источников шума до расчетной точки

Таблица 2.15.

№ п/п	Источник	$r_1(r)$ - расстояние от источника шума до расчетной точки	r_2 -расстояние между зеркальным изображением источника и расч. точкой
1	ИШ0001	$r_1 = [(22300,0-19895,0)^2 + (-10531,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2411,7 \text{ м}$	$r_2 = [(22300,0-19895,0)^2 + (-10531,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2411,7 \text{ м}$
2	ИШ0002	$r_1 = [(21432,0-19895,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1566,6 \text{ м}$	$r_2 = [(21432,0-19895,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1566,6 \text{ м}$
3	ИШ0003	$r_1 = [(21223,0-19895,0)^2 + (-10257,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1331,4 \text{ м}$	$r_2 = [(21223,0-19895,0)^2 + (-10257,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1331,4 \text{ м}$
4	ИШ0004	$r_1 = [(23332,0-19895,0)^2 + (-10978,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3493,5 \text{ м}$	$r_2 = [(23332,0-19895,0)^2 + (-10978,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3493,5 \text{ м}$
5	ИШ0005	$r_1 = [(22516,0-19895,0)^2 + (-9924,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2655,7 \text{ м}$	$r_2 = [(22516,0-19895,0)^2 + (-9924,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2655,7 \text{ м}$
6	ИШ0006	$r_1 = [(22099,0-19895,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2224,7 \text{ м}$	$r_2 = [(22099,0-19895,0)^2 + (-10049,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2224,7 \text{ м}$
7	ИШ0007	$r_1 = [(22472,0-19895,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2660,2 \text{ м}$	$r_2 = [(22472,0-19895,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2660,2 \text{ м}$
8	ИШ0008	$r_1 = [(23917,0-19895,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 4075,8 \text{ м}$	$r_2 = [(23917,0-19895,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 4075,8 \text{ м}$
9	ИШ0009	$r_1 = [(22162,0-19895,0)^2 + (-11219,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2427,1 \text{ м}$	$r_2 = [(22162,0-19895,0)^2 + (-11219,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2427,1 \text{ м}$
10	ИШ0010	$r_1 = [(23023,0-19895,0)^2 + (-10875,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3171,4 \text{ м}$	$r_2 = [(23023,0-19895,0)^2 + (-10875,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3171,4 \text{ м}$
11	ИШ0011	$r_1 = [(21416,0-19895,0)^2 + (-11006,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1655,6 \text{ м}$	$r_2 = [(21416,0-19895,0)^2 + (-11006,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1655,6 \text{ м}$
12	ИШ0012	$r_1 = [(22988,0-19895,0)^2 + (-11322,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3241,5 \text{ м}$	$r_2 = [(22988,0-19895,0)^2 + (-11322,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3241,5 \text{ м}$
13	ИШ0013	$r_1 = [(21472,0-19895,0)^2 + (-10325,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1577,2 \text{ м}$	$r_2 = [(21472,0-19895,0)^2 + (-10325,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1577,2 \text{ м}$

14	ИШ0014	$r1 = [(21814,0-19895,0)^2 + (-11033,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2036,3 \text{ м}$	$r2 = [(21814,0-19895,0)^2 + (-11033,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2036,3 \text{ м}$
15	ИШ0015	$r1 = [(22496,0-19895,0)^2 + (-10747,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2630,8 \text{ м}$	$r2 = [(22496,0-19895,0)^2 + (-10747,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2630,8 \text{ м}$
16	ИШ0016	$r1 = [(22919,0-19895,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3095,2 \text{ м}$	$r2 = [(22919,0-19895,0)^2 + (-11012,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3095,2 \text{ м}$
17	ИШ0017	$r1 = [(23333,0-19895,0)^2 + (-11287,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3562,9 \text{ м}$	$r2 = [(23333,0-19895,0)^2 + (-11287,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3562,9 \text{ м}$
18	ИШ0018	$r1 = [(21750,0-19895,0)^2 + (-10220,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1859,7 \text{ м}$	$r2 = [(21750,0-19895,0)^2 + (-10220,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1859,7 \text{ м}$
19	ИШ0019	$r1 = [(22372,0-19895,0)^2 + (-10252,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2479,0 \text{ м}$	$r2 = [(22372,0-19895,0)^2 + (-10252,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2479,0 \text{ м}$
20	ИШ0020	$r1 = [(23235,0-19895,0)^2 + (-10559,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3346,4 \text{ м}$	$r2 = [(23235,0-19895,0)^2 + (-10559,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3346,4 \text{ м}$
21	ИШ0021	$r1 = [(21888,0-19895,0)^2 + (-10598,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2008,1 \text{ м}$	$r2 = [(21888,0-19895,0)^2 + (-10598,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2008,1 \text{ м}$
22	ИШ0022	$r1 = [(21133,0-19895,0)^2 + (-10837,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1329,6 \text{ м}$	$r2 = [(21133,0-19895,0)^2 + (-10837,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1329,6 \text{ м}$
23	ИШ0023	$r1 = [(21136,0-19895,0)^2 + (-11144,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1472,2 \text{ м}$	$r2 = [(21136,0-19895,0)^2 + (-11144,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1472,2 \text{ м}$
24	ИШ0024	$r1 = [(21622,0-19895,0)^2 + (-10830,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1791,9 \text{ м}$	$r2 = [(21622,0-19895,0)^2 + (-10830,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1791,9 \text{ м}$
25	ИШ0025	$r1 = [(23760,0-19895,0)^2 + (-10584,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3872,0 \text{ м}$	$r2 = [(23760,0-19895,0)^2 + (-10584,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3872,0 \text{ м}$
26	ИШ0026	$r1 = [(21598,0-19895,0)^2 + (-11198,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1901,6 \text{ м}$	$r2 = [(21598,0-19895,0)^2 + (-11198,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1901,6 \text{ м}$
27	ИШ0027	$r1 = [(22156,0-19895,0)^2 + (-10916,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2330,3 \text{ м}$	$r2 = [(22156,0-19895,0)^2 + (-10916,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2330,3 \text{ м}$
28	ИШ0028	$r1 = [(22680,0-19895,0)^2 + (-10804,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2821,4 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-19895,0)^2 + (-10804,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2821,4 \text{ м}$
29	ИШ0029	$r1 = [(21313,0-19895,0)^2 + (-10589,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1437,7 \text{ м}$	$r2 = [(21313,0-19895,0)^2 + (-10589,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1437,7 \text{ м}$
30	ИШ0030	$r1 = [(22696,0-19895,0)^2 + (-10327,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2801,1 \text{ м}$	$r2 = [(22696,0-19895,0)^2 + (-10327,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2801,1 \text{ м}$
31	ИШ0031	$r1 = [(22680,0-19895,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2916,5 \text{ м}$	$r2 = [(22680,0-19895,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2916,5 \text{ м}$
32	ИШ0032	$r1 = [(22792,0-19895,0)^2 + (-10452,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 2898,7 \text{ м}$	$r2 = [(22792,0-19895,0)^2 + (-10452,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 2898,7 \text{ м}$

33	ИШ0033	$r1 = [(23643,0-19895,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3846,7 \text{ м}$	$r2 = [(23643,0-19895,0)^2 + (-11218,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3846,7 \text{ м}$
34	ИШ0034	$r1 = [(23886,0-19895,0)^2 + (-10631,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 4000,7 \text{ м}$	$r2 = [(23886,0-19895,0)^2 + (-10631,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 4000,7 \text{ м}$
35	ИШ0035	$r1 = [(23648,0-19895,0)^2 + (-11075,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 3822,0 \text{ м}$	$r2 = [(23648,0-19895,0)^2 + (-11075,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 3822,0 \text{ м}$
36	ИШ0036	$r1 = [(21170,0-19895,0)^2 + (-10003,0+10352,0)^2 + (0,0-1,5)^2]^{1/2} = 1321,9 \text{ м}$	$r2 = [(21170,0-19895,0)^2 + (-10003,0+10352,0)^2 + (0,0+1,5)^2]^{1/2} = 1321,9 \text{ м}$

Затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли

Таблица 2.16.

№ п/п	Источник	$\square L(I)i + \square L(L)i$ - затухание из-за геометрической дивергенции и влияния земли
1	ИШ0001	$\square L(I)1 + \square L(L)1 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2411,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2411,7^2] / 12,57) / 2 = -75,9 \text{ дБ(А)}$
2	ИШ0002	$\square L(I)2 + \square L(L)2 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1566,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1566,6^2] / 12,57) / 2 = -72,1 \text{ дБ(А)}$
3	ИШ0003	$\square L(I)3 + \square L(L)3 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1331,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1331,4^2] / 12,57) / 2 = -70,7 \text{ дБ(А)}$
4	ИШ0004	$\square L(I)4 + \square L(L)4 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3493,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3493,5^2] / 12,57) / 2 = -79,1 \text{ дБ(А)}$
5	ИШ0005	$\square L(I)5 + \square L(L)5 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2655,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2655,7^2] / 12,57) / 2 = -76,7 \text{ дБ(А)}$
6	ИШ0006	$\square L(I)6 + \square L(L)6 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2224,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2224,7^2] / 12,57) / 2 = -75,2 \text{ дБ(А)}$
7	ИШ0007	$\square L(I)7 + \square L(L)7 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2660,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2660,2^2] / 12,57) / 2 = -76,7 \text{ дБ(А)}$
8	ИШ0008	$\square L(I)8 + \square L(L)8 = 20 \cdot \lg([1,0 / 4075,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 4075,8^2] / 12,57) / 2 = -80,4 \text{ дБ(А)}$
9	ИШ0009	$\square L(I)9 + \square L(L)9 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2427,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2427,1^2] / 12,57) / 2 = -75,9 \text{ дБ(А)}$
10	ИШ0010	$\square L(I)10 + \square L(L)10 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3171,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3171,4^2] / 12,57) / 2 = -78,2 \text{ дБ(А)}$
11	ИШ0011	$\square L(I)11 + \square L(L)11 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1655,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1655,6^2] / 12,57) / 2 = -72,6 \text{ дБ(А)}$
12	ИШ0012	$\square L(I)12 + \square L(L)12 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3241,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3241,5^2] / 12,57) / 2 = -78,4 \text{ дБ(А)}$
13	ИШ0013	$\square L(I)13 + \square L(L)13 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1577,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1577,2^2] / 12,57) / 2 = -72,2 \text{ дБ(А)}$
14	ИШ0014	$\square L(I)14 + \square L(L)14 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2036,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2036,3^2] / 12,57) / 2 = -74,4 \text{ дБ(А)}$
15	ИШ0015	$\square L(I)15 + \square L(L)15 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2630,8^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2630,8^2] / 12,57) / 2 = -76,6 \text{ дБ(А)}$
16	ИШ0016	$\square L(I)16 + \square L(L)16 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3095,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3095,2^2] / 12,57) / 2 = -78,0 \text{ дБ(А)}$
17	ИШ0017	$\square L(I)17 + \square L(L)17 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3562,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3562,9^2] / 12,57) / 2 = -79,2 \text{ дБ(А)}$
18	ИШ0018	$\square L(I)18 + \square L(L)18 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1859,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1859,7^2] / 12,57) / 2 = -73,6 \text{ дБ(А)}$
19	ИШ0019	$\square L(I)19 + \square L(L)19 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2479,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2479,0^2] / 12,57) / 2 = -76,1 \text{ дБ(А)}$

20	ИШ0020	$\square L(I)20 + \square L(L)20 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3346,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3346,4^2] / 12,57) / 2 = -78,7 \text{ дБ(А)}$
21	ИШ0021	$\square L(I)21 + \square L(L)21 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2008,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2008,1^2] / 12,57) / 2 = -74,3 \text{ дБ(А)}$
22	ИШ0022	$\square L(I)22 + \square L(L)22 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1329,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1329,6^2] / 12,57) / 2 = -70,7 \text{ дБ(А)}$
23	ИШ0023	$\square L(I)23 + \square L(L)23 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1472,2^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1472,2^2] / 12,57) / 2 = -71,6 \text{ дБ(А)}$
24	ИШ0024	$\square L(I)24 + \square L(L)24 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1791,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1791,9^2] / 12,57) / 2 = -73,3 \text{ дБ(А)}$
25	ИШ0025	$\square L(I)25 + \square L(L)25 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3872,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3872,0^2] / 12,57) / 2 = -80,0 \text{ дБ(А)}$
26	ИШ0026	$\square L(I)26 + \square L(L)26 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1901,6^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1901,6^2] / 12,57) / 2 = -73,8 \text{ дБ(А)}$
27	ИШ0027	$\square L(I)27 + \square L(L)27 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2330,3^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2330,3^2] / 12,57) / 2 = -75,6 \text{ дБ(А)}$
28	ИШ0028	$\square L(I)28 + \square L(L)28 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2821,4^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2821,4^2] / 12,57) / 2 = -77,2 \text{ дБ(А)}$
29	ИШ0029	$\square L(I)29 + \square L(L)29 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1437,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1437,7^2] / 12,57) / 2 = -71,4 \text{ дБ(А)}$
30	ИШ0030	$\square L(I)30 + \square L(L)30 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2801,1^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2801,1^2] / 12,57) / 2 = -77,2 \text{ дБ(А)}$
31	ИШ0031	$\square L(I)31 + \square L(L)31 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2916,5^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2916,5^2] / 12,57) / 2 = -77,5 \text{ дБ(А)}$
32	ИШ0032	$\square L(I)32 + \square L(L)32 = 20 \cdot \lg([1,0 / 2898,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 2898,7^2] / 12,57) / 2 = -77,4 \text{ дБ(А)}$
33	ИШ0033	$\square L(I)33 + \square L(L)33 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3846,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3846,7^2] / 12,57) / 2 = -79,9 \text{ дБ(А)}$
34	ИШ0034	$\square L(I)34 + \square L(L)34 = 20 \cdot \lg([1,0 / 4000,7^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 4000,7^2] / 12,57) / 2 = -80,2 \text{ дБ(А)}$
35	ИШ0035	$\square L(I)35 + \square L(L)35 = 20 \cdot \lg([1,0 / 3822,0^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 3822,0^2] / 12,57) / 2 = -79,9 \text{ дБ(А)}$
36	ИШ0036	$\square L(I)36 + \square L(L)36 = 20 \cdot \lg([1,0 / 1321,9^2 + (1 - 0,1) \cdot 1,0 / 1321,9^2] / 12,57) / 2 = -70,6 \text{ дБ(А)}$

Затухание из-за звукопоглощения атмосферой

Таблица 2.17.

			Значение октавного коэффициента затухания звука в атмосфере (□□) для октавной полосы, дБ/км									Экв. уровень звука *	Мах. уровень звука *
			31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц		
			0	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48		
№ п/п	Источник	r1, м	□ L(A) = □□ · r1/1000, затухание из-за звукопоглощения атмосферой, дБ(А)										
1	ИШ000 1	2411,7	-	-	1,7	3,6	7,2	14,5	28,9	57,9	115,8	7,2	-
2	ИШ000 2	1566,6	-	-	1,1	2,3	4,7	9,4	18,8	37,6	75,2	4,7	-
3	ИШ000 3	1331,4	-	-	0,9	2,0	4,0	8,0	16,0	32,0	63,9	4,0	-

4	ИШ000 4	3493,5	-	-	2,4	5,2	10,5	21,0	41,9	83,8	167,7	10,5	-
5	ИШ000 5	2655,7	-	-	1,9	4,0	8,0	15,9	31,9	63,7	127,5	8,0	-
6	ИШ000 6	2224,7	-	-	1,6	3,3	6,7	13,3	26,7	53,4	106,8	6,7	-
7	ИШ000 7	2660,2	-	-	1,9	4,0	8,0	16,0	31,9	63,8	127,7	8,0	-
8	ИШ000 8	4075,8	-	-	2,9	6,1	12,2	24,5	48,9	97,8	195,6	12,2	-
9	ИШ000 9	2427,1	-	-	1,7	3,6	7,3	14,6	29,1	58,3	116,5	7,3	-
10	ИШ001 0	3171,4	-	-	2,2	4,8	9,5	19,0	38,1	76,1	152,2	9,5	-
11	ИШ001 1	1655,6	-	-	1,2	2,5	5,0	9,9	19,9	39,7	79,5	5,0	-
12	ИШ001 2	3241,5	-	-	2,3	4,9	9,7	19,4	38,9	77,8	155,6	9,7	-
13	ИШ001 3	1577,2	-	-	1,1	2,4	4,7	9,5	18,9	37,9	75,7	4,7	-
14	ИШ001 4	2036,3	-	-	1,4	3,1	6,1	12,2	24,4	48,9	97,7	6,1	-
15	ИШ001 5	2630,8	-	-	1,8	3,9	7,9	15,8	31,6	63,1	126,3	7,9	-
16	ИШ001 6	3095,2	-	-	2,2	4,6	9,3	18,6	37,1	74,3	148,6	9,3	-
17	ИШ001 7	3562,9	-	-	2,5	5,3	10,7	21,4	42,8	85,5	171,0	10,7	-
18	ИШ001 8	1859,7	-	-	1,3	2,8	5,6	11,2	22,3	44,6	89,3	5,6	-
19	ИШ001 9	2479,0	-	-	1,7	3,7	7,4	14,9	29,7	59,5	119,0	7,4	-
20	ИШ002 0	3346,4	-	-	2,3	5,0	10,0	20,1	40,2	80,3	160,6	10,0	-
21	ИШ002 1	2008,1	-	-	1,4	3,0	6,0	12,0	24,1	48,2	96,4	6,0	-
22	ИШ002 2	1329,6	-	-	0,9	2,0	4,0	8,0	16,0	31,9	63,8	4,0	-

23	ИШ002 3	1472,2	-	-	1,0	2,2	4,4	8,8	17,7	35,3	70,7	4,4	-
24	ИШ002 4	1791,9	-	-	1,3	2,7	5,4	10,8	21,5	43,0	86,0	5,4	-
25	ИШ002 5	3872,0	-	-	2,7	5,8	11,6	23,2	46,5	92,9	185,9	11,6	-
26	ИШ002 6	1901,6	-	-	1,3	2,9	5,7	11,4	22,8	45,6	91,3	5,7	-
27	ИШ002 7	2330,3	-	-	1,6	3,5	7,0	14,0	28,0	55,9	111,9	7,0	-
28	ИШ002 8	2821,4	-	-	2,0	4,2	8,5	16,9	33,9	67,7	135,4	8,5	-
29	ИШ002 9	1437,7	-	-	1,0	2,2	4,3	8,6	17,3	34,5	69,0	4,3	-
30	ИШ003 0	2801,1	-	-	2,0	4,2	8,4	16,8	33,6	67,2	134,5	8,4	-
31	ИШ003 1	2916,5	-	-	2,0	4,4	8,7	17,5	35,0	70,0	140,0	8,7	-
32	ИШ003 2	2898,7	-	-	2,0	4,3	8,7	17,4	34,8	69,6	139,1	8,7	-
33	ИШ003 3	3846,7	-	-	2,7	5,8	11,5	23,1	46,2	92,3	184,6	11,5	-
34	ИШ003 4	4000,7	-	-	2,8	6,0	12,0	24,0	48,0	96,0	192,0	12,0	-
35	ИШ003 5	3822,0	-	-	2,7	5,7	11,5	22,9	45,9	91,7	183,5	11,5	-
36	ИШ003 6	1321,9	-	-	0,9	2,0	4,0	7,9	15,9	31,7	63,5	4,0	-

* - для эквивалентного и максимального уровней звука
коэффициент затухания в атмосфере принимается
равный коэффициенту октавной полосы 500Гц.

r_1 - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой;

☐ ☐ ☐ октавный коэффициент затухания звука в атмосфере на 1 км. Его величина определяется в зависимости от частоты:

Уровень звукового давления в экспертной точке

1. Источники постоянного шума:

Расчитываются уровни звукового давления в октавных полосах и мах уровень,

;

Корректированный (Экв)уровень в дБА рассчитывается исходя из значений октавных уровней звукового давления:

$$L_{\mathcal{E}K\mathcal{B}} = 10\lg(\Sigma 10^{0,1(Li+K)});$$

 $(K):$

Частота, Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц
K, дБ	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1

Расчитываются эквивалентный и мах уровни,

;

500Гц.

$$\square L(pt) =$$

$$10\lg(\square 10^{0,1Li});$$

территории суммируются:

Уровень звукового давления в экспертной точке

Таблица 2.18.

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ИШ0002	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	16,9	16,9	12,8	11,5	18,2	10,5	-	-	-	16,5	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\Delta L(I) + \Delta L(L)$	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-72,1	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\Delta L(A)$	-	-	-1,1	-2,3	-4,7	-9,4	-18,8	-37,6	-75,2	-4,7	-
		Снижение шума ограждениями, $\Delta L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	ИШ0003	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	18,3	18,3	14,4	13,3	20,3	13,3	-	-	-	18,8	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\Delta L(I) + \Delta L(L)$	-70,7	-70,7	-70,7	-70,7	-70,7	-70,7	-70,7	-70,7	-70,7	-70,7	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\Delta L(A)$	-	-	-0,9	-2,0	-4,0	-8,0	-16,0	-32,0	-63,9	-4,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\Delta L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ИШ0004	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	8,9	8,9	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	ИШ0007	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	9,3	9,3	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	86,0	86,0	82,0	78,0	78,0	77,0	73,0	67,0	57,0	75,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-76,7	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,9	-4,0	-8,0	-16,0	-31,9	-63,8	-127,7	-8,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	ИШ0008	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	1,6	6,7	1,5	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-80,4	-80,4	-80,4	-80,4	-80,4	-80,4	-80,4	-80,4	-80,4	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-2,9	-6,1	-12,2	-24,5	-48,9	-97,8	-195,6	-12,2	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	ИШ0009	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	16,1	16,1	6,4	2,5	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	92,0	92,0	84,0	82,0	81,0	78,0	74,0	72,0	66,0	78,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	ИШ0020	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	10,3	10,3	5,0	2,3	6,3	-	-	-	-	3,1	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	89,0	89,0	86,0	86,0	95,0	92,0	84,0	78,0	71,0	90,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\Delta L(I) + \Delta L(L)$	-78,7	-78,7	-78,7	-78,7	-78,7	-78,7	-78,7	-78,7	-78,7	-78,7	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\Delta L(A)$	-	-	-2,3	-5,0	-10,0	-20,1	-40,2	-80,3	-160,6	-10,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\Delta L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	ИШ0021	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	26,7	26,7	19,3	13,7	7,7	1,7	-	-	-	10,3	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\Delta L(I) + \Delta L(L)$	-74,3	-74,3	-74,3	-74,3	-74,3	-74,3	-74,3	-74,3	-74,3	-74,3	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\Delta L(A)$	-	-	-1,4	-3,0	-6,0	-12,0	-24,1	-48,2	-96,4	-6,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\Delta L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\Delta L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\Delta L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\Delta L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	ИШ0022	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	30,3	30,3	23,4	18,3	13,3	9,3	-	-	-	15,6	-

[illegible]

		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	ИШ0025	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	21,0	21,0	12,3	5,2	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-80,0	-80,0	-80,0	-80,0	-80,0	-80,0	-80,0	-80,0	-80,0	-80,0	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-2,7	-5,8	-11,6	-23,2	-46,5	-92,9	-	-11,6	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	ИШ0026	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	27,2	27,2	19,9	14,4	8,5	2,8	-	-	-	11,0	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-73,8	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-1,3	-2,9	-5,7	-11,4	-22,8	-45,6	-91,3	-5,7	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	ИШ0027	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	25,4	25,4	17,8	12,0	5,5	-	-	-	-	7,3	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	101,0	101,0	95,0	91,0	88,0	88,0	83,0	75,0	69,0	87,0	-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

35	ИШ0035	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	2,1	7,5	2,4	-	-	-	-	-	-	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-79,9	-79,9	-79,9	-79,9	-79,9	-79,9	-79,9	-79,9	-79,9	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-2,7	-5,7	-11,5	-22,9	-45,9	-91,7	-	-11,5	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	ИШ0036	Уровень звукового давления в РТ от источника шума, L_i	-	11,4	18,4	15,4	15,4	17,4	1,5	-	-	19,1	-
		Уровень звуковой мощности источника шума, L_{pi}	-	82,0	90,0	88,0	90,0	96,0	88,0	81,0	76,0	97,5	-
		Геометрическая дивергенция и влияние земли, $\square L(I) + \square L(L)$	-	-70,6	-70,6	-70,6	-70,6	-70,6	-70,6	-70,6	-70,6	-70,6	-
		Затухание из-за звукопоглощения атмосферой, $\square L(A)$	-	-	-0,9	-2,0	-4,0	-7,9	-15,9	-31,7	-63,5	-4,0	-
		Снижение шума ограждениями, $\square L(B)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ослабление полосой зеленых насаждений, $\square L(F)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Поправка, если РТ внутри общественных зданий, $\square L(H)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Повышение уровня звука вследствие отражений, $\square L(D)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суммарные уровни звукового давления в экспертной точке :			52,0	52,0	51,5	48,0	38,5	29,5	19,7	2,0	-	42,3	-

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ШУМА

Объект: Расчетная зона: по территории ЖЗ

Таблица 1. Характеристики источников шума

1. [ИШ0001] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22300	-10531	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Мак. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

2. [ИШ0002] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X _s	Y _s	Z _s
21432	-10049	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Макс. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

3. [ИШ0003] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный.

Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21223	-10257	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. ур. дБА	Мак. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

4. [ИШ0004] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м	Высота, м
-------------------------	-----------

			Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах		
--	--	--	--	--	--

X_s	Y_s	Z_s
23332	-10978	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

5. [ИШ0005] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22516	-9924	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

6. [ИШ0006] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22099	-10049	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

7. [ИШ0007] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22472	-11012	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

8. [ИШ0008] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23917	-11012	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц	Экв. уров „ дБА	Мак. уров „ дБА
0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мак. уров „ дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мак. уров „ дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мак. уров „ дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	86	86	82	78	78	77	73	67	57	75	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мак. уров „ дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Дистанци я замера, м	Ф актор направ- ленност и	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. уров дБА	Max. уров дБА	
			31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц			8000Г ц
0	1	4π	92	92	84	82	81	78	74	72	66	78	

10. [ИШ0010] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Мак. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	106	106	104	105	103	102	101	91	84	101	

11. [ИШ0011] УРАЛ 337 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Мак. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	104	104	104	96	91	92	85	81	70	88	

12. [ИШ0012] УАЗ 451В (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

Дистанци я замера, м	Ф актор направ- ленност и	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров .. дБА	Мак. уров .. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	100	100	80	76	75	74	74	74	73	80	

13. [ИШ0013] ЦНС, Насос центробежный секционный

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный, постоянный

			Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах		
--	--	--	--	--	--

X_s	Y_s	Z_s
21472	-10325	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

14. [ИШ0014] ЦНС, Насос центробежный секционный (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21814	-11033	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

15. [ИШ0015] ЦНС, Насос центробежный секционный (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22496	-10747	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

16. [ИШ0016] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22919	-11012	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

17. [ИШ0017] УАЗ 469 (М), Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s

Дистанци я замера, м	Ф актор направ- ленност и	Ω прос т. угол	31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц	8000Г ц	Экв. уров „ дБА	Мах. уров „ дБА
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Дистанци я замера, м	Ф актор направ- ленност и	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мах. уров „ дБА
			31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц	8000Г ц		
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Дистанци я замера, м	Ф актор направ- ленност и	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мах. уров „ дБА
			31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц	8000Г ц		
0	1	4π	121	121	122	120	113	109	110	112	116	106	

Дистанци я замера, м	Ф актор направ- ленност и	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мах. уров „ дБА
			31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц	8000Г ц		
0	1	4π	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	

Дистанци я замера, м	Ф актор направ- ленност и	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров „ дБА	Мах. уров „ дБА
			31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц	8000Г ц		

23333	-11287	0
-------	--------	---

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

18. [ИШ0018] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21750	-10220	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

19. [ИШ0019] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22372	-10252	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

20. [ИШ0020] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (3)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23235	-10559	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

21. [ИШ0021] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
21888	-10598	0

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

22. [ИШ0022] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

0	1	4л	88	88	86	84	73	72	71	68	56	74	
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

Дистанци я замера, м	Ф фактор направ- ленност и	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах								Экв. уров дБА	Max. уров дБА	
			31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц			8000Г ц
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

23. [ИШ0023] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (3)

Дистанци я замера, м	Ф фактор направ- ленност и	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров дБА	Max. уров дБА
			31,5Г ц	63Гц	125Г ц	250Г ц	500Г ц	1000Г ц	2000Г ц	4000Г ц	8000Г ц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

24. [ИШ0024] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (4)

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Мак. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

25. [ИШ0025] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (5)

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. ур. дБА	Max. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4π	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	

26. [ИШ0026] KOMATSU HD-785 (M), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (6)

Дистанция замера, м	Фактор направления	Ω прот. угол	Уровни звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах							Экв. ур. дБА	Max. ур. дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц		

22696	-10327	0
-------	--------	---

0	1	4л	101	101	95	91	88	88	83	75	69	87	
---	---	----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

31. [ИШ0031] KOMATSU HD-785, Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22680	-11218	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л	86	86	82	78	78	77	73	67	57	75	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

32. [ИШ0032] KOMATSU HD-785 (М), Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах (4)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
22792	-10452	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л	89	89	86	86	95	92	84	78	71	90	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

33. [ИШ0033] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (1)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23643	-11218	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

34. [ИШ0034] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (2)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X_s	Y_s	Z_s
23886	-10631	0

Дистанция замера, м	Фактор направленности	Ω прос т. угол	Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах									Экв. уров " дБА	Мак. уров " дБА
			31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц		
0	1	4л		82	90	88	90	96	88	81	76	98	

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

35. [ИШ0035] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (3)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X _s	Y _s	Z _s
23648	-11075	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

36. [ИШ0036] УЗГ-10, Ультразвуковой генератор, код 344311 (4)

Тип: точечный. Характер шума: широкополосный , постоянный

Координаты источника, м		Высота, м
X _s	Y _s	Z _s
21170	-10003	0

Источник информации: СНИП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

2. Расчеты уровней шума по жилой зоне (ЖЗ). Номер РП - 001 шаг 2863 м.

Поверхность земли: ☐ =0,1 *твердая поверхность (асфальт, бетон)*

Норматив допустимого шума на территории

Таблица 2.1.

Назначение помещений или территорий	Время суток, час	Уровни звукового давления, дБ, на среднегеометрических частотах										Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
		31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц			
22. Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов	с 7 до 23 ч.	90	75	66	59	54	50	47	45	44		55	70

Источник информации: Приложение 2 к приказу № КР ДСМ-15 от 16 февраля 2022 года

Расчетные уровни шума

Таблица 2.2.

№	Идентификатор РТ	координаты расчетных точек, м			Основной вклад источниками*	Уровни звукового давления, дБ, на среднегеометрических частотах										Экв. уров дБА	Мах. уров дБА
		X _{рт}	Y _{рт}	Z _{рт} (высота)		31,5Гц	63Гц	125Гц	250Гц	500Гц	1000Гц	2000Гц	4000Гц	8000Гц			
1	РТ1	13010	-3002	1,5	ИШ0013-12дБА, ИШ0014-11дБА, ИШ0015-10дБА	36	36	29	18							16	

Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	PT2	13010	-3439	1,5	ИШ0013-12дБА, ИШ0014-11дБА, ИШ0015-11дБА	37	37	29	18							16	
Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	PT3	13796	-2696	1,5	ИШ0013-12дБА, ИШ0014-11дБА, ИШ0015-11дБА	37	37	30	18							16	
Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	PT4	14124	-3832	1,5	ИШ0013-14дБА, ИШ0014-13дБА, ИШ0015-12дБА	37	37	31	21							18	
Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	PT5	14736	-3789	1,5	ИШ0013-15дБА, ИШ0014-13дБА, ИШ0015-13дБА	38	38	32	22							18	
Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	PT6	15020	-3242	1,5	ИШ0013-14дБА, ИШ0014-13дБА, ИШ0015-13дБА	38	38	31	21							18	
Нет превышений нормативов						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

У источников, вносящих основной вклад звуковому давлению в расчетной точке $L_{max} - L_i < 10$ дБА.

Расчетные максимальные уровни шума по октавным полосам частот

Таблица 2.3.

№	Среднегеометрическая частота, Гц	Координаты расчетных точек, м			Мак значение, дБ(А)	Нормат и в, дБ(А)	Требуется снижен и е, дБ(А)	Примечание
		X	Y	Z (высота)				
1	31,5 Гц	14736	-3789	1,5	38	90	-	
2	63 Гц	14736	-3789	1,5	38	75	-	
3	125 Гц	14736	-3789	1,5	32	66	-	
4	250 Гц	14736	-3789	1,5	22	59	-	
5	500 Гц	13010	-3002	1,5	0	54	-	
6	1000 Гц	13010	-3002	1,5	0	50	-	
7	2000 Гц	13010	-3002	1,5	0	47	-	
8	4000 Гц	13010	-3002	1,5	0	45	-	
9	8000 Гц	13010	-3002	1,5	0	44	-	
10	Экв. уровень	14736	-3789	1,5	18	55	-	
11	Мах. уровень	-	-	-	-	70	-	

