

## Приложение 2.

Определение санитарно-защитной зоны трансформаторной подстанции



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

**СТУДИЯ АЗ**

664007 г. Иркутск, ул. Карла Либкнехта д. 45а, кв. 17

ИНН 3808021416, КПП 380801001, ОГРН 1023801022365

Р/сч. 40702810200410000486 Иркутский филиал ПАО АКБ «Связь-банк» г. Иркутск

Корр/сч. 30101810700000000784, БИК 042520784

№ 6-08 от 17 августа 2021 года

Эксперту СЭБ ЗАО «ПРИНЦЭПС»  
Лысых Ларисе Анатольевне

**Определение санитарно-защитной зоны трансформаторной подстанции объекта  
«Многоквартирный дом с нежилыми помещениями и подземной автостоянкой  
по улице Зверева в городе Иркутске»**

Проектом предусмотрена Трансформаторная подстанция закрытого типа в строительном исполнении (прим.3 к п.7.1.10. СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03). Степень огнестойкости здания трансформаторной подстанции – II, класс конструктивной пожарной опасности – С0. Стены здания трансформаторной подстанции металлические. Согласно СП 4.13130.2013 табл. 1 минимальное расстояние от проектируемого здания до трансформаторной подстанции **10 м**. Проектное расстояние составляет 10 метров (см. раздел ПЗУ граф.ч.).

Согласно п.12.26 СП 42.13330.2016 расстояние от подстанции до окон жилых домов и общественных зданий следует принимать с учетом допустимых уровней шума и вибрации, но не менее 10 м.

**Уровень шума на спортивных площадках не регламентируется.**

Проведенный расчет, выполненный для аналогичной подстанции для объекта «Жилой многоэтажный дом с подземной автостоянкой и нежилыми помещениями в Кировском районе города Иркутска по улице Сурикова, 14», разработанной в 2017 году, расположенной на расстоянии 10 м от фасада жилого здания, показал, что уровни шума от трансформаторной подстанции **не превышают** ПДУ для территории жилой застройки в точках на фасадах ближайших зданий.

Таким образом, санитарно-защитная зона от трансформаторной подстанции установлена **в пределах ограждающих конструкций** (стены, перекрытия).

Приложение: Расчёт ПДУ шума от трансформаторов.

ГАП \_\_\_\_\_



Зибров П.А.



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

"СТУДИЯ АЗ"

---

СРО НП «Байкальское общество архитекторов и инженеров»  
Свидетельство № 0097.3-2016-1023801022365-П-52 от 08 апреля 2016 года

**Жилой многоэтажный дом с подземной  
автостоянкой и нежилыми помещениями  
в Кировском районе города Иркутска  
по улице Сурикова, 14**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 3**

**"Архитектурные решения"**

**Приложение 4.**

**Оценка ПДУ шума от трансформаторной подстанции**

**6-17-АР**

## ВВЕДЕНИЕ

Расчеты ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух выполнены для проектируемой ТП, расположенной на объекте «Жилой многоэтажный дом с подземной автостоянкой и нежилыми помещениями в Кировском районе г.Иркутска по ул.Сурикова, 14». Объектом воздействия на проектируемые жилые секции и прилегающие территории с нормируемым качеством атмосферного воздуха является трансформаторная подстанция (ТП 2х630 кВА), которая располагается на расстоянии около 11 метров от угла строящегося жилого здания, расстояние до ближайшего существующего здания (жилой дом по ул.П.Осипенко, 13) - 11 метров. Карта-схема расположения ТП, характеристики уровней шума трансформаторов представлены в [Приложении 1](#).

Трансформаторная подстанция предназначена для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц для систем с изолированной нейтралью. Основным источником негативного влияния на прилегающую территорию является шум от работы силовых трансформаторов и влияние электромагнитного поля промышленной частоты.

Проектной документацией предусмотрена установка встроенной ТП-6/0,4кВ с двумя силовыми сухими трехфазными трансформаторами марки ТСГЛ на напряжение 6/0,4кВ, мощностью 630 кВА. Для изоляции обмоток используется эпоксидный компаунд с кварцевым наполнителем (гафоль). Гафоль не оказывает вредного влияния на окружающую среду, не выделяет токсичных газов даже при воздействии дуговых разрядов. Благодаря такой обмотки не требуют технического обслуживания.

Для данного объекта физическим фактором оказывающим влияние на окружающую среду является шум трансформаторов, который вызывается колебаниями сердечников под действием переменного магнитного поля

(магнестриктсионный шум) и механическими вибрациями, передается на стенки и затем излучается поверхностью стенок в окружающее пространство. Также гигиеническое значение имеет уровень электромагнитного поля промышленной частоты от оборудования подстанции.

## **ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

Расчеты ожидаемых уровней шума проведены в соответствии с СНиП 23-03-2003 (СП 51.13330.2011), ГОСТ 31295.2-2005, в программном продукте «Эколог-Шум 2». Методика определяет положение границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ) по фактору шума вокруг предприятия в соответствии с гигиеническими нормативами (ГН) для территорий жилой застройки.

В связи с тем, что оборудование подстанции эксплуатируется круглосуточно - за предельно допустимый уровень (ПДУ) принято нормативное значение шума для ночного времени - уровень звука 45 дБА, как для территории жилой застройки, согласно п.9 и для площадок отдыха согласно п.12 таблицы 3 Раздела 6, СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

В соответствии с методикой размер и форму СЗЗ подстанции предполагается определять по результатам расчетов октавных уровней звукового давления и уровней звука в дБА с учетом экранирования зданиями и сооружениями, размещенными на территории, по выбранной координатной сетке и последующего расчетного построения изолиний заданного уровня шума по всей рассматриваемой территории.

Расчетная граница СЗЗ строится на плане рассматриваемой территории в соответствии с допустимыми значениями уровня звука.

В связи с тем, что в настоящее время отсутствует утвержденная методика расчета распространения электромагнитного поля промышленной частоты, расчеты по данному фактору не проводились.

### Расчет шумового воздействия

Исходными данными для проведенных расчетов явились шумовые характеристики трансформатора по данным производителя – 71 дБА.

Шум от трансформаторов, по своему характеру, является постоянным, следовательно нормируемым параметром данного вида шума является уровень звукового давления в октавных полосах частот, согласно п.6.1. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Стены проектируемой трансформаторной подстанции выполнены из пустотелого кирпича, толщиной 380мм. Рассчитанный индекс изоляции воздушного шума,  $R_w$ , равен 61 дБ (Приложение 1).

Таким образом, источником шума от ТП являются жалюзийные решетки трансформаторных камер направленные в северо-восточном направлении, предполагается использование акустических решеток Трех серии NLH (характеристики представлены в Приложении 1), индекс изоляции воздушного шума которых, равен 21 дБ.

С учетом снижения шума жалюзийными решетками, уровень шума на наружных поверхностях ТП составит 51 дБА.

Контрольные точки, выбранные для анализа распространения звука, представлены в таблице 1. Карта-схема расположения источников шума и контрольных точек представлена в [Приложении 2](#).

Таблица 1

№	Тип	Координаты точки	
		X (м)	Y (м)
1	точка на границе жилой застройки (проектируемая)	30751.00	22220.50
2	точка на границе жилой застройки (спортивная площадка)	30759.50	22207.00
2	точка на границе жилой застройки (существующая)	30743.50	22199.50

В связи с тем, что в настоящее время отсутствует утвержденная методика расчета распространения электромагнитного поля промышленной частоты, данные расчеты не проводились.

### Результаты расчетов распространения шума

Расчет шума проведен согласно СНиП 23-03-2003 (СП 51.13330.2011), ГОСТ 31295.2-2005, результаты расчета представлены в таблице 3.

Таблица 3

№	Координаты точки		Результаты в расчетных точках по уровням звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									
	X (м)	Y (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La
<b>ПДУ</b>			<b>83</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>49</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>45</b>
1	30751.00	22220.50	22.3	25.3	30.3	27.3	24.3	24.2	21.1	14.8	12.6	28.50
2	30759.50	22207.00	33.1	36.1	41.1	38.1	35.1	35.1	32	25.9	24.6	39.50
2	30743.50	22199.50	10	10.8	13.2	6.7	0	0	0	0	0	0.00

Прогнозируемые значения уровней звука не превышают ПДУ в контрольных точках на фасадах жилой застройки и на территории спортивной площадки. Изолиния уровня звука 45дБА пролегает на максимальном расстоянии около 1 метра от здания ТП в направлении расположения жалюзийных решеток.

Полный отчет программного модуля «Эколог-Шум» с изолинией распространения уровня звука 45 дБ приведен в [Приложении 2](#).

### Оценка полученных данных

Проведенный расчет показал, что уровни шума от трансформаторной подстанции **не превышают ПДУ** для территории жилой застройки в точках на фасадах ближайших зданий согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

## **Приложения**

## **Приложение 1.**



Для измерения и контроля температуры трансформаторы комплектуются цифровым температурным реле TP-100 с тремя датчиками температуры типа PT100, встроенными в обмотки НН. На специальные трансформаторы (для питания полупроводниковых преобразователей и др.), а также по требованию заказчика устанавливается дополнительный датчик для контроля температуры магнитопровода.

Температурное реле TP-100, оборудованное интерфейсом RS-485 MODBUS RTU, подключается на постоянное или переменное напряжение от 24 до 260 В.

При опасном повышении температуры происходит срабатывание выходного реле управления цепями предупредительной сигнализации. Если повышение температуры продолжается и температура превышает предельно допустимое значение, срабатывает выходное реле управления аварийной сигнализацией (аварийным отключением трансформатора).

По требованию заказчика могут быть установлены другие виды приборов для контроля температурного режима.

Трансформаторы ТСГЛ, ТСДГЛ (без защитного кожуха) комплектуются датчиками температуры с длиной кабелей десять метров, что позволяет перенести реле тепловой защиты или ящик управления вентиляторами для ТСДГЛ на ограждающие конструкции или другие конструкционные элементы подстанции (на расстояние до шести метров) для обеспечения его безопасного и удобного обслуживания. По требованию заказчика могут быть установлены другие виды тепловой защиты.

Трансформаторы ТСДГЛ, ТСДЗГЛ, ТСДЗГЛФ, ТСДЗГЛ11, ТСДЗГЛФ11 укомплектованы системой принудительного охлаждения, состоящей из ящика управления и вентиляторов охлаждения обмоток. **Использование принудительной вентиляции позволяет добиться увеличения мощности сухих трансформаторов до 40 %.**

#### **Электрические и шумовые характеристики трансформаторов**

Номинальная мощность, кВ·А	Потери, Вт		Напряжение к.з. (75 °С), %	Корректированный уровень звуковой мощности, дБА, не более
	х.х.	к.з. (75 °С)		
100	540	1250	4,0	60
160	650	2200	4,0	62
250	900	3000	5,5	65
400	1200	3900	5,5	68
630	1650	5730	5,5	71
1000	2150	8400	6,0	74
		8800	8,0	
1250	2250	10800	6,0	75
		8,0		
1600	3200	11300	6,0	76
		12800	8,0	
2000	3500	15100	6,0	78
2500	4600	17500	6,0	78
			8,0	
3150	5000	24000	6,0 8,0	80

Технические характеристики для трансформаторов ТСДГЛ, ТСДЗГЛ, ТСДЗГЛФ, ТСДЗГЛ11 и ТСДЗГЛФ11 указаны при отключенной системе принудительного охлаждения

Трансформаторы сухие с георфолевой литой изоляцией классов напряжения до 10 кВ

# Расчёт звукоизоляции

Версия 1.1.0.96 (от 21.10.2015)

Copyright ©2013-2018 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "Студия АЗ", серийный номер:

## 1. Исходные данные

**Тип конструкции:** однослойная плоская ограждающая конструкция сплошного сечения с поверхностной плотностью от 100 до 800 кг/м<sup>2</sup> из бетона, железобетона и

**Вид материала:** Кладка из кирпича, пустотелых керамических блоков;

**Плотность:** 1300 кг/м<sup>3</sup>;

**Толщина:** 380 мм.

## 2. Расчёт

**Точки кривой звукоизоляции:**

Точка А:  $f_A = 22$  Гц,  $R_A = 43,5$  дБ;

Точка В:  $f_B = 100$  Гц,  $R_B = 43,5$  дБ;

Точка С:  $f_C = 1204$  Гц,  $R_C = 65,0$  дБ;

Точка D:  $f_D = 11314$  Гц,  $R_D = 65,0$  дБ.

## 3. Результаты расчёта

**Индекс звукоизоляции,  $R_w$ :** 61 дБ.

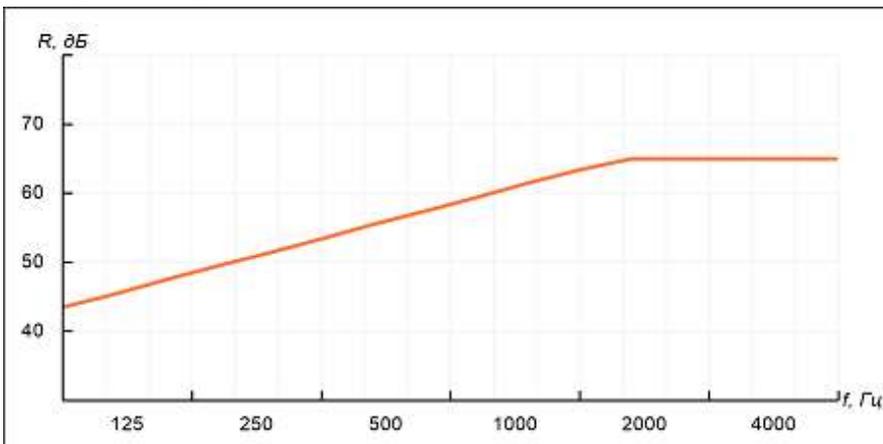
### 3.1. Звукоизоляция, дБ, по октавным полосам со среднегеометрическими

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	800
43,5	43,5	45,4	51,4	57,4	63,4	65	65	65

### 3.2. Звукоизоляция, дБ, по третьоктавным полосам со среднегеометрическими

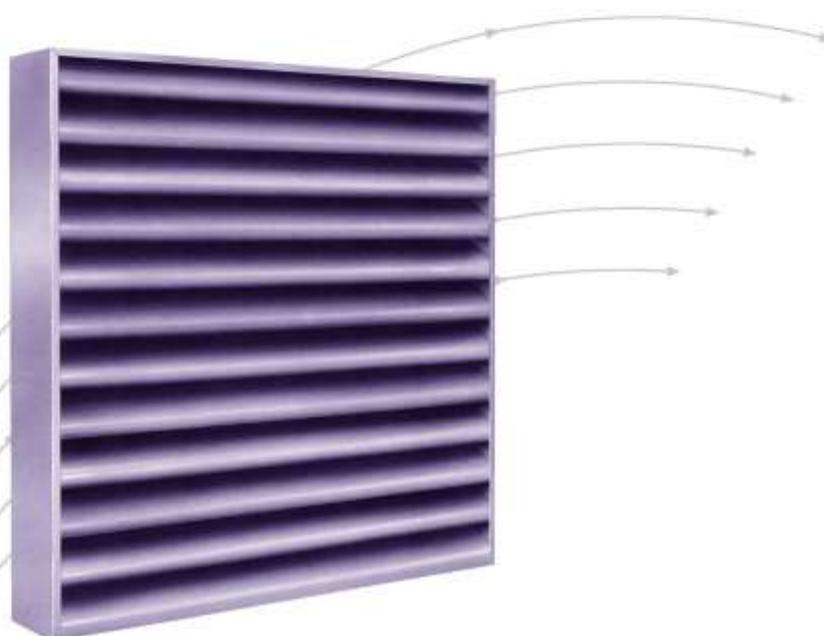
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
43,5	45,4	47,5	49,5	51,4	53,4	55,5	57,4	59,4	61,5	63,4	65	65	65	65	65

### 3.3. Кривая звукоизоляции



# Акустическая решетка

Серия NL



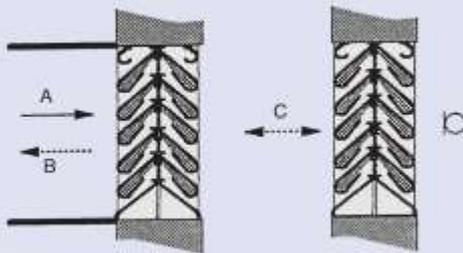
**TROX<sup>®</sup> TECHNİK**

TROX GmbH  
Heinrich-Trox-Platz  
D-47504 Neukirchen-Vluyn

Telephone +49/2845/202-0  
Telefax +49/2845/202-265  
e-mail trox@trox.de  
www.troxtechnik.com

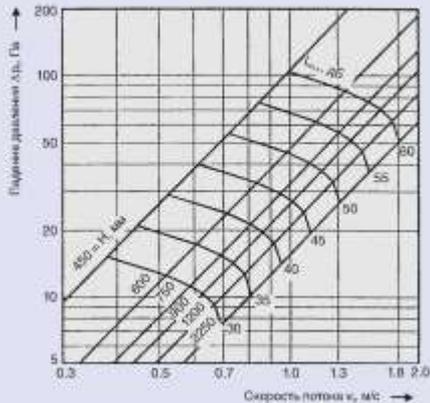
# Серия NLH Технические характеристики

## Варианты монтажа



## Генерируемый шум $L_{w,A}$ ; Аэродинамическое сопротивление $\Delta p$ (потеря давления)

Диаграмма действительна для ширины = 1,00 м и варианта монтажа «А»



## Снижение шума $D_n$ ; Коэффициент снижения шума $R$

$f_{пл. осн.}$ , Гц	63	125	250	500	1 к	2 к	4 к	8 к	$R_{пл}$ , дБ
$D_{n, пл.}$ , дБ	3	6	9	16	21	24	24	30	-
$R$ , дБ	-	7	9	16	25	27	-	-	21

$D_n$  соответствует DIN 45846-88;  $R$  и  $R_{пл}$  соответствуют DIN 52210-75

## Поправка для уровня генерируемого шума и значения падения давления для других типоразмеров и вариантов монтажа

Поправка для ширины неравной 1,0 м										
Ширина, м	0.3	0.45	0.6	0.9	1	2	4	8	10	20
$\Delta L_w$	-5	-3	-2	0	0	3	6	9	10	13

Поправка для вариантов монтажа			
Режим работы	«А»	«В»	«С»
$\Delta$ , Па	x 1.00	x 0.77	x 0.74
$\Delta L_A$	0	-7	-8
$f_{пл. осн.}$ , Гц	$\Delta L_{пл.}$	$\Delta L_{пл.}$	$\Delta L_{пл.}$
63	3	1	1
125	1	7	11
250	-3	-1	1
500	-7	-6	-5
1 к	-8	-6	-4
2 к	-7	-8	-10
4 к	-11	-13	-13
8 к	-16	-21	-25

Падение давления:  $\Delta p_{с, ср.с.} = \Delta p, \times \Delta Pa$ ; Па

Уровень звуковой мощности генерируемого шума:

Уровень звуковой мощности с учетом А-фильтра:

$L_{w, A, ср.с.} = L_{w, A} + \Delta L_w + \Delta L_A$ ; дБ

октавный уровень  $L_{w, окт. ср.с.} = L_{w, A, ср.с.} + \Delta L_{окт.}$ ; дБ

## Приложение 2.

Карта-схема расположения источников шума и расчетных точек



### Приложение 3.

**Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета**  
**Copyright © 2006-2017 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"**  
**Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.3.2.4893 (от 30.03.2018)**  
**Серийный номер 09-21-0177, ООО "Студия АЗ"**

#### 1. Исходные данные

##### 1.1. Источники постоянного шума

N	Объект	Координаты точки 1		Координаты точки 2		Ширина (м)	Высота (м)	Высота подъема (м)	Пространственный угол	Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц								La, экв	В расчете	Стороны		
		X (м)	Y (м)	X (м)	Y (м)					Дистанция замера (расчета) R (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000				4000	8000
001	жалюзи йная решетка	30754.94	22209.63	30755.50	22208.80	0.10	1.00	0.00	12.57		45.0	48.0	53.0	50.0	47.0	47.0	44.0	38.0	37.0	51.0	Да	1234
002	жалюзи йная решетка	30756.35	22207.53	30756.90	22206.70	0.12	1.00	0.00	12.57		45.0	48.0	53.0	50.0	47.0	47.0	44.0	38.0	37.0	51.0	Да	1234

##### 1.2. Источники непостоянного шума 1.3. Препятствия

N	Объект	Координаты точек (X, Y)	Высота (м)	Высота подъема (м)	Коэффициент звукопоглощения $\alpha$ , в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц								В расчете	
					31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000
001	здание ТП	(30754.5, 22210), (30757.4, 22205.8), (30753.3, 22203), (30750.2, 22207.5), (30754.3, 22210.2)	4.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	Да

#### 2. Условия расчета

##### 2.1. Расчетные точки

N	Объект	Координаты точки			Тип точки	В расчете
		X (м)	Y (м)	Высота подъема (м)		
1	Расчетная точка	30751.00	22220.50	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
2	Расчетная точка	30759.50	22207.00	1.50	Расчетная точка пользователя	Да

3	Расчетная точка	30743.50	22199.50	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
---	-----------------	----------	----------	------	------------------------------	----

## 2.2. Расчетные площадки

N	Объект	Координаты точки 1		Координаты точки 2		Ширина (м)	Высота подъема (м)	Шаг сетки (м)		В расчете
		X (м)	Y (м)	X (м)	Y (м)			X	Y	
001	Расчетная площадка	30736.50	22208.00	30772.50	22208.00	32.00	1.50	3.27	2.91	Да

Вариант расчета: "Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию"

## 3. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")

### 3.1. Результаты в расчетных точках

Точки типа: Расчетная точка пользователя

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экв	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экв	La.макс
1	Расчетная точка	30751.00	22220.50	1.50	22.3	25.3	30.3	27.3	24.3	24.2	21.1	14.8	12.6	28.50	
2	Расчетная точка	30759.50	22207.00	1.50	33.1	36.1	41.1	38.1	35.1	35.1	32	25.9	24.6	39.50	
3	Расчетная точка	30743.50	22199.50	1.50	10	10.8	13.2	6.7	0	0	0	0	0	0.00	

# Карта-схема размещения изолинии распространения уровня шума 45 дБ

