

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного
воздуха и акустического воздействия
от проектируемой мини-пекарни по адресу:
Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Заказчик: _____ /А. А. Тоноян/

Разработчик проекта:
Директор ООО «ПЭГ и ПТЦ» _____ /Э. Б. Синяков/
М. П.

СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ:

Общество с ограниченной ответственностью «Приокский эколого-гигиенический и проектно-технологический центр» (ООО «ПЭГ и ПТЦ»)	
ОГРН:	1076234007850
ИНН / КПП:	6234043138 / 623401001
Юридический и почтовый адрес:	390025, г. Рязань, ул. Ушакова, д. 51
Адрес офиса:	г. Рязань, ул. Типанова, д. 7, эт. 3, оф. 9
Директор:	Синяков Эдуард Борисович
тел./факс:	8(4912)27-48-53
моб. тел.:	8-920-639-23-94
e-mail:	Eduard-sinyakov@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Настоящий «Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65» (далее **Расчет**) выполнен на основании задания на проектирование, полученного от гр. Тоноян Ануш Аветиковны, в соответствии с действующими в Российской Федерации нормативными документами (список использованных нормативных документов и литературных источников см. в **разделе 6** Расчета).

Согласно разд. 7.1.8 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [14] «малые предприятия и цеха малой мощности ... по производству хлеба и хлебобулочных изделий до 2,5 т/сутки ...» относятся к V классу санитарной классификации. В п. 3.17 данного СанПиН указано, что «при размещении объектов малого бизнеса, относящихся к V классу опасности, в условиях сложившейся градостроительной ситуации (при невозможности соблюдения размеров ориентировочной санитарно-защитной зоны) необходимо обоснование размещения таких объектов с ориентировочными расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация, электромагнитные излучения). **При подтверждении расчетами на границе жилой застройки соблюдения установленных гигиенических нормативов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и уровней физического воздействия на атмосферный воздух населенных мест, проект обоснования санитарно-защитной зоны не разрабатывается, натурные исследования и измерения атмосферного воздуха не проводятся.**»

Потенциально-опасными факторами воздействия на жилую зону со стороны мини-пекарни являются загрязнение атмосферы и акустическое (шумовое) воздействие. Другие факторы физического воздействия на атмосферный воздух со стороны проектируемого объекта, такие, как вибрация, инфразвук, электромагнитные поля (**ЭМП**), ионизирующее излучение, статическое электричество, радиация, отсутствуют.

• загрязнение атмосферы: на проектируемом объекте будет 3 источника загрязнения атмосферы (далее **ИЗА**) – коаксиальный дымоход/воздуховод от газового навесного отопительного котла «Baxi MainFour 24», дымовая труба от газовой горелки печи для выпечки лаваша, а также вентканал с естественной тягой от технологического оборудования мини-пекарни. В атмосферу будут выбрасываться 8 загрязняющих вещества (далее **ЗВ**) – азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, бенз(а)пирен, этанол, ацетальдегид, этановая кислота, пыль муčná (расчеты выделения и выбросов ЗВ в атмосферу см. в **Приложении 2** Расчета).

Расчеты рассеивания ЗВ в атмосфере были выполнены по программе УПРЗА «Профессионал», версия 1.6.4.0 от 23.05.2014г, разработанной ООО «ЭКОцентр», г. Воронеж, с константой целесообразности расчетов, равной 0,1 ПДК. Расчетная площадка составила 50м на 70м с шагом сетки 10м. (распечатки см. в **Приложении 3** Расчета).

В результате расчетов рассеивания установлено, что:

1) для 6-ти ЗВ расчет нецелесообразен, т. к. их наибольшая приземная концентрация (C_m) меньше константы целесообразности расчетов;

2) максимальные приземные концентрации диоксида азота (с учетом фона) и ацетальдегида в контрольной точке ближайшей жилой зоны (частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая в г. Рыбное с надворными постройками и огородом) оказались меньше 0,8 ПДК.

3) для всех фоновых ЗВ, за исключением диоксида азота, выполняются условия п. 1 разд. 2.4 «Методического пособия...» [12], а именно «если приземная концентрация ЗВ в атмосферном воздухе, формируемая выбросами этого вещества предприятием, не превышает 0,1 ПДК на границе ближайшей жилой застройки, учет фоновых загрязнений атмосферы не требуется».

- акустическое (шумовое) воздействие: все технологическое оборудование мини-пекарни условно принято за единый источник постоянного шума (ИШ). Расчет затухания звука при распространении на местности в 9-ти октавных полосах, а также эквивалентного уровня звука был выполнен в соответствии с ГОСТ 31295.2-2005 [7] по программе «ЭКО центр-Шум», версия 1.1.0 разработанной ООО «ЭКОцентр», г. Воронеж (распечатки см. в Приложении 4).

В результате установлено, что уровень акустического (шумового) воздействия, создаваемый технологическим оборудованием мини-пекарни в контрольной точке ближайшей жилой зоны (частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая в г. Рыбное с надворными постройками и огородом), не превышает допустимых санитарно-гигиенических норм, установленных СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [8].

Вывод: расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического (шумового) воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65, показал, что на границе жилой застройки соблюдаются установленные гигиенические нормативы загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и уровни физического воздействия на атмосферный воздух населенных мест, тем самым проект обоснования санитарно-защитной зоны для данного объекта не разрабатывается, натурные исследования и измерения атмосферного воздуха не проводятся.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
1. Введение	6
2. Общие сведения о проектируемом объекте	6
3. Краткая характеристика производства	6
4. Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха	7
5. Расчет ожидаемого акустического (шумового) воздействия	9
6. Список использованных нормативных документов и литературных источников	11

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Топоплан (в масштабе 1 : 500) и ситуационный план (в масштабе 1 : 2000) района размещения проектируемого объекта с нанесенными на них условными обозначениями источниками загрязнения атмосферы (ИЗА) и источником шума (ИШ), а также контрольной точкой ближайшей жилой зоны (частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая) 12	12
2. Расчеты выделения и выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу (г/с, т/год) ... 13	13
3. Распечатки расчетов рассеивания ЗВ в атмосфере, выполненные по УПРЗА «Профессионал», версия 1.6.4.0	23
4. Распечатки расчетов затухания звука при распространении на местности в 9-ти октавных полосах, а также эквивалентного уровня звука, выполненные по программе «ЭКО центр-Шум», версия 1.1.0	40

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий Расчет выполнен на основании задания на проектирование, выданного гр. Тоноян Ануш Аветиковной, руководствуясь законами РФ:

- «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [1]
- «Об охране окружающей природной среды» [2]
- «Об охране атмосферного воздуха» [3].

При выполнении Расчета использовалась следующая проектная документация:

- Газоснабжение нежилого здания по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, д. 65. Проектная документация, ООО «СК Мегаполис» Рязань, 2014 [20]
- Малое предприятие мини-пекарня по адресу: Рязанская область, Рыбновский район, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65. Проект. Раздел 3 «Архитектурные решения». ООО «Центросоюзпроект, Рязань, 2015 [21]
- Малое предприятие мини-пекарня по адресу: Рязанская область, Рыбновский район, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65. Проект. Раздел 5 подраздел ж. «Технологические решения», ООО «Центросоюзпроект, Рязань, 2015 [22].

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТИРУЕМОМ ОБЪЕКТЕ

Земельный участок, на котором предполагается строительство мини-пекарни, расположен в районе дома № 65 на ул. Садовая в г. Рыбное Рязанской области на местности с ровным, спокойным рельефом, где перепад высот не превышает 50м на 1км. Охраняемые территории – заповедники, музеи, памятники архитектуры и т. п. в зоне влияния проектируемого объекта отсутствуют.

Данный земельный участок со всех сторон граничит с частными жилыми домами с надворными постройками и огородами, ближайший из которых (дом № 38 на ул. Кузнецкая) находится в 22м к юго-востоку.

Отопление мини-пекарни предусмотрено за счет автономного теплового пункта, оснащенного навесным газовым водогрейным котлом «Baxi MainFour 24».

Топоплан (в масштабе 1 : 500) и ситуационный план (в масштабе 1 : 2000) района размещения проектируемого объекта с нанесенными на них условными обозначениями источниками загрязнения атмосферы (ИЗА) и источником шума (ИШ), а также контрольной точкой ближайшей жилой зоны (частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая) представлен в Приложении 1.

3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА

Основным видом деятельности мини-пекарни цеха является выпечка лаваша тонкого армянского по ГОСТ 31805-2012 в количестве до 0,5т в сутки. Сырьем служит мука пшеничная, пряности, соль, специи и др. компоненты.

Расстановка оборудования в производственном цехе предусматривается согласно поточности технологического процесса, возможности его мойки, разборки и ремонта, а также удобства подводки инженерных коммуникаций, с соблюдением правил безопасности и требований НТД (см. подраздел проектной документации «Технологические решения» [22]).

5. РАСЧЕТ СЗЗ ПО ФАКТОРУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

На проектируемом объекте будет 3 источника загрязнения атмосферы (ИЗА) – коаксиальный дымоход/воздуховод от газового навесного отопительного котла «Вах1 Main-Four 24», дымовая труба от газовой горелки печи для выпечки лаваша, а также вентканал с естественной тягой от технологического оборудования мини-пекарни. В атмосферу будут выбрасываться 8 загрязняющих вещества (ЗВ) – азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, бенз(а)пирен, этанол, ацетальдегид, этановая кислота, пыль мучная (расчеты выделения и выбросов ЗВ в атмосферу см. в **Приложении 2** Расчета).

Перечень и величины выбросов ЗВ в атмосферу (г/с, т/год)

Таблица 5.1

Вещество		Используе- мый критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выброс веществ	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид	ПДК _{м.р.}	0,2	3	0,003237	0,043152
0304	Азота оксид	ПДК _{м.р.}	0,4	3	0,000526	0,007012
0337	Углерода оксид	ПДК _{м.р.}	5,0	4	0,010879	0,128210
0703	Бенз/а/пирен	ПДК _{с.с.}	0,000001	1	$6,6 \cdot 10^{-10}$	$7,4 \cdot 10^{-9}$
1061	Этанол (Спирт этиловый)	ПДК _{м.р.}	5,0	4	0,018500	0,188700
1317	Ацетальдегид (Уксусный альдегид)	ПДК _{м.р.}	0,01	3	0,000667	0,006800
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК _{м.р.}	0,2	3	0,001667	0,017000
3721	Пыль мучная	ПДК _{м.р.}	1,0	4	0,000717	0,007310
Всего веществ (8):					0,036193	0,398185
в том числе твердых (2):					0,000717	0,007311
жидких и газообразных (6):					0,035476	0,390874

Характеристика ИВ ЗВ и ИЗА

Таблица 5.2

ИВ ЗВ		ИЗА				
наименование	к-во, шт.	наименование	к-во, шт.	№ на карте- схеме	высота от уровня земли, м	диаметр, м
1	2	3	4	5	6	7
газовый навесной водогрей- ный котел «Navien Ace 24K»	1	коаксиальный ды- моход/воздуховод	1	0001	2,5	0,08
газовая горелка печи «Белкрас» ЕМБ 053/3 ТР	1	дымовая труба	1	0002	3,5	0,20
технологическое оборудова- ние мини-пекарни		вентканал с есте- ственной тягой	1	0003	3,5	0,30

окончание таблицы 5.2

Параметры газовойоздушной смеси на выходе из ИЗА			Координаты на карте-схеме		Выделения и выбросы ЗВ		
скорость, м/с	объем, м ³ /с	температура, °С	X ₁	Y ₁	наименование	г/с	т/год
8	9	10	11	12	13	14	15
2,8	0,014	120	1	26	Азота диоксид	0,001433	0,025975
					Азота оксид	0,000233	0,004221
					Углерода оксид	0,002864	0,051910
					Бенз/а/пирен	1,2·10 ⁻¹⁰	2,1·10 ⁻⁹
0,5	0,016	120	-1	10	Азота диоксид	0,001804	0,017177
					Азота оксид	0,000293	0,002791
					Углерода оксид	0,008015	0,076300
					Бенз/а/пирен	5,4·10 ⁻¹⁰	5,3·10 ⁻⁹
1,0	0,071	24,1	-0,6	13	Этанол (Спирт этиловый)	0,018500	0,188700
					Ацетальдегид (Уксусный альдегид)	0,000667	0,006800
					Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,001667	0,017000
					Пыль мучная	0,000717	0,007310

Расчеты рассеивания ЗВ в атмосфере были выполнены по программе УПРЗА «Профессионал», версия 1.6.4.0 от 23.05.2014г, разработанной ООО «ЭКОцентр», г. Воронеж, с константой целесообразности расчетов, равной 0,1 ПДК. Расчетная площадка составила 50м на 70м с шагом сетки 10м. (распечатки см. в [Приложении 3](#) Расчета).

В результате расчетов рассеивания установлено, что:

- 1) для 6-ти ЗВ расчет нецелесообразен, т. к. их наибольшая приземная концентрация (С_м) меньше константы целесообразности расчетов;
- 2) максимальные приземные концентрации диоксида азота (с учетом фона) и ацетальдегида в контрольной точке ближайшей жилой зоны (частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая в г. Рыбное с надворными постройками и огородом) оказались меньше 0,8 ПДК.
- 3) для всех фоновобразующих ЗВ, за исключением диоксида азота, выполняются условия п. 1 разд. 2.4 «Методического пособия...» [\[12\]](#), а именно «если приземная концентрация ЗВ в атмосферном воздухе, формируемая выбросами этого вещества предприятием, не превышает 0,1 ПДК на границе ближайшей жилой застройки, учет фоновое загрязнение атмосферы не требуется».

Технологическим процессом производства исключаются выбросы ЗВ в атмосферу, носящие залповый характер.

6. РАСЧЕТ СЗЗ ПО ФАКТОРУ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Шумовые воздействия могут рассматриваться как энергетическое загрязнение атмосферы. Величина воздействия шума зависит от уровня звукового давления, частотных характеристик, продолжительности, периодичности и т. п.

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [8] шум подразделяется

1) *по характеру спектра* на:

- широкополосный с непрерывным спектром шириной более одной октавы;
- тональный, в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается измерением в $\frac{1}{3}$ октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ;

2) *по временным характеристикам* на:

- постоянный, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно»;

- непостоянный, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день, рабочую смену или во время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно». Непостоянный шум подразделяют на:

- колеблющийся во времени, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;
- прерывистый, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;

- импульсный, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука в дБА и дБА, измеренные соответственно на временных характеристиках «импульс» и «медленно», отличаются не менее чем на 7 дБ.

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления L , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Для ориентировочной оценки допускается использовать уровни звука L_A , дБА.

Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются эквивалентные (по энергии) уровни звука $L_{A_{экв}}$, дБА, и максимальные уровни звука $L_{A_{макс}}$, дБА.

Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентных и максимальных уровней звука **на территории жилой застройки** следует принимать согласно п. 9 табл. 3 СН [8], а именно:

Таблица 6.1.

Время суток	Уровень звукового давления L_p , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
день (7 ÷ 23 ч)	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55
ночь (23 ÷ 7 ч)	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45

На проектируемом объекте все технологическое оборудование условно принято за единый источник постоянного шума (ИШ). Параметры ИШ и его уровни звукового воздействия представлены в таблице 6.2.

ПАРАМЕТРЫ ИСТОЧНИКОВ ШУМА (ИШ) И ИХ УРОВНИ ЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Таблица 6.2.

Источник	Тип	Высо-та, м	Координаты			Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										LpA	
			x ₁	y ₁	шири-на, м												
			x ₂	y ₂		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1. технологиче-ское оборудо-вание мини-пекарни	Т	1,5	5	20	-	65	66	67	69	71	72	72	74	75	80,007		

Расчёт затухания звука при распространении на местности в 9-ти октавных полосах, а также эквивалентного уровня звука был выполнен в соответствии с ГОСТ 31295.2-2005 [7] по программе «ЭКО центр-Шум», версия 1.1.0 разработанной ООО «ЭКОцентр», г. Воронеж (распечатки см. в [Приложении 4](#)).

В результате установлено, что уровень акустического (шумового) воздействия, создаваемый технологическим оборудованием мини-пекарни в контрольной точке ближайшей жилой зоны (частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая в г. Рыбное с надворными постройками и огородом), не превышает допустимых санитарно-гигиенических норм, установленных СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [8].

Результаты расчета уровня звукового давления в расчетной точке приведены в таблице 6.3 (см. ниже).

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА УРОВНЯ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В РАСЧЕТНЫХ ТОЧКАХ

Таблица 6.3.

Точка	Тип	Координаты		Высота, м	Уровень звукового давления, Дб										L _a , дБА
		x	y		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
		3	4		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1. частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая	Жил.	13	-12	1,5	23,6	24,6	25,6	27,6	29,5	30,5	30,3	31,9	31,1	37,8	

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999г № 52-ФЗ.
2. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» от 10.01.2002г № 7-ФЗ.
3. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999г № 96-ФЗ.
4. Свод правил (СП) 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
5. СП 51.13300.2011 «Защита от шума».
6. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л., Гидрометеиздат, 1987.
7. ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности.
8. Санитарные нормы (СН) 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». – М., 1997.
9. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. С.-Пб., 2010.
10. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Л., 1991.
11. Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городов и населенных пунктов, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Временные рекомендации на период 2014-2018 гг.
12. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). С.-Пб., 2012.
13. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН) 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест». – М., 2003.
14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция (с изменениями №№ 1÷4).
15. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. М., 1999.
16. Методическое письмо НИИ «Атмосфера» №335/33-07 от 17.05.2000г «О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. М., 1999», С.-Пб., 2000.
17. Методическое письмо НИИ «Атмосфера» №838/33-07 от 11.09.2001г «Изменения к методическому письму №335/33-07 от 17.05.2000г», С.-Пб., 2001.
18. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час. М., Гидрометеиздат, 1985.
19. Методические указания по нормированию, учету и контролю выбросов загрязняющих веществ от хлебопекарных предприятий, М, 1996.
20. Газоснабжение нежилого здания по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, д. 65. Проектная документация, ООО «СК Мегаполис» Рязань, 2014.
21. Малое предприятие мини-пекарня по адресу: Рязанская область, Рыбновский район, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65. Проект. Раздел 3 «Архитектурные решения». ООО «Центросоюзпроект, Рязань, 2015.
22. Малое предприятие мини-пекарня по адресу: Рязанская область, Рыбновский район, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65. Проект. Раздел 5 подраздел ж. «Технологические решения», ООО «Центросоюзпроект, Рязань, 2015.

РАСЧЕТЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ (ЗВ) В АТМОСФЕРУ (г/с, т/год)

Источник загрязнения атмосферы (ИЗА) с инвентарным № 0001 – организованный – коаксиальный дымоход/воздуховод автономного теплового пункта (АТП)

▪ Параметры ИЗА:

• высота от уровня земли (**h**) = **2,5 м**;

• диаметр устья трубы (**D**) = **0,08 м**.

▪ Источник выделения (ИВ) ЗВ: газовый навесной водогрейный котел «Baxi MainFour 24»

– 1 шт.

▪ Время работы (Т): 210 дн./год по 24 ч/сут = **5040 час/год**.

▪ Расход природного газа (В):

– максимально-разовый: 2,88 м³/час (из «Проектной документации. Газоснабжение ...» [20]);
2,88 м³/час : 3600 с/час = 0,0008 м³/с или 0,8 л/с.

– годовой: 2,88 м³/час × 5040 час/год × 10⁻³ = 14,5 тыс. м³/год.

▪ Объем газозооушной смеси (V_{дг}) на выходе из ИЗА рассчитывается по формуле:

$$V_{дг} = V_p \times V_{сг} \times (t_{дг} + 273) / 273, \text{ м}^3/\text{с},$$

где: V_p – расчётный расход топлива, нм³/с, для маломощных котлов с достаточной степенью точности может быть принято V_p = В – фактическому расходу топлива;

t_{дг} – температура дымовых газов, t_{дг} = **120 °C**;

V_{сг} – объём сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 нм³ топлива, определяется по формуле «Методики ...» [15]:

$$V_{сг} = K \times Q_{г}^r \quad (7)$$

где: K – коэффициент, учитывающий характер топлива. Для природного газа K = 0,345;

Q_г^r – низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³. Для природного газа из газопровода Саратов – Москва Q_г^r = 35,8 МДж/нм³.

$$V_{сг} = 0,345 \times 35,8 = 12,351 \text{ (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)};$$

$$V_{дг} = 0,0008 \times 12,351 \times (120 + 273) / 273 = \mathbf{0,014 \text{ (м}^3/\text{с)}}.$$

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 ГКалл в час (с учетом методического письма НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17 мая 2000 г.)», Москва, 1999.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от котлоагрегата, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,001433	0,025975
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,000233	0,004221
337	Углерод оксид	0,002864	0,051910
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,2·10⁻¹⁰	2,1·10⁻⁹

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Данные	Параметры	Коэффициенты	Одно-временность
газовый навесной водогрейный котел «Вахi MainFour 24». Природный газ, газопровод Саратов-Москва. Расход: $V' = 0,8$ л/с, $V = 14,5$ тыс. $\text{нм}^3/\text{год}$. Камерная топка. Водогрейный котел.	Горелка инжекционного типа: $\beta_k = 1,6$. Котел работает в общем случае. Температура горячего воздуха (воздуха для дутья): $t_{\text{гв}} = 24,1^\circ\text{C}$, $\beta_t = 1$. Доля воздуха, подаваемого в промежуточную зону факела: $\delta = 0$. Рециркуляции нет. Объем сухих дымовых газов рассчитывается по приближенной формуле. Теплонапряжение топочного объема задается.	$Q_{\text{г}} = 35,8 \text{ МДж/нм}^3$; $\rho = 0,837 \text{ кг/нм}^3$; $Q_{\text{н}} = 0,024 \text{ МВт}$; $\beta_a = 1,225$; $\beta_{\text{г}} = 0$; $\beta_{\delta} = 0$; $S_{\text{г}}' = 0 \%$; $S_{\text{г}} = 0 \%$; $q_3 = 0,2 \%$; $q_4 = 0 \%$; $K = 0,345$; $\alpha''t = 1,1$; $q_v = 405 \text{ кВт/м}^3$;	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Газообразное топливо, водогрейный котел.

Оксиды азота.

Суммарное количество оксидов азота NO_x в пересчете на NO_2 (в г/с , т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, рассчитывается по формуле (1.1.1):

$$M_{NO_x} = B_p \cdot Q_{\text{г}}^{\text{г}} \cdot K^{NO_2} \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_{\delta}) \cdot k_{\text{п}} \quad (1.1.1)$$

где B_p - расчетный расход топлива, л/с ($\text{тыс. нм}^3/\text{год}$);

$Q_{\text{г}}^{\text{г}}$ - низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм^3 ;

K^{NO_2} - удельный выброс оксидов азота при сжигании газа, г/МДж ;

β_k - безразмерный коэффициент, учитывающий принципиальную конструкцию горелки;

β_t - безразмерный коэффициент, учитывающий температуру воздуха, подаваемого для горения;

β_a - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота;

β_r - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота;

β_{δ} - безразмерный коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру;

$k_{\text{п}}$ - коэффициент пересчета, $k_{\text{п}} = 10^{-3}$.

Для водогрейных котлов K^{NO_2} считается по формуле (1.1.2):

$$K_{NO2} = 0,0113 \cdot \sqrt{Q_T} + 0,03 \quad (1.1.2)$$

где Q_T - фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу, *МВт*.

Q_T определяется по формуле (1.1.3):

$$Q_T = B'_p \cdot Q^i_i \cdot k_{\Pi} \quad (1.1.3)$$

где B'_p - расчетный расход топлива, *л/с*;

Q^i_i - низшая теплота сгорания топлива, *МДж/нм³*.

k_{Π} - коэффициент пересчета, $k_{\Pi} = 10^{-3}$.

Коэффициент β_t определяется по формуле (1.1.4):

$$\beta_t = 1 + 0,002 \cdot (t_{zg} - 30) \quad (1.1.4)$$

где t_{zg} - температура горячего воздуха, °C.

При подаче газов рециркуляции в смеси с воздухом β_r определяется формулой (1.1.5):

$$\beta_r = 0,16 \cdot \sqrt{r} \quad (1.1.5)$$

где r - степень рециркуляции дымовых газов, %.

Коэффициент β_{δ} определяется формулой (1.1.6):

$$\beta_{\delta} = 0,022 \cdot \delta \quad (1.1.6)$$

где δ - доля воздуха, подаваемого в промежуточную зону факела (в процентах от общего количества организованного воздуха).

В связи с установленными отдельными ПДК для оксида и диоксида азота и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие по формулам (1.1.7 - 1.1.8):

$$M_{NO2} = 0,8 \cdot M_{NOx} \quad (1.1.7)$$

$$M_{NO} = 0,13 \cdot M_{NOx} \quad (1.1.8)$$

Оксид углерода.

При отсутствии данных инструментальных замеров оценка суммарного количества выбросов оксида углерода, *г/с (т/год)*, может быть выполнена по соотношению (1.1.10):

$$M_{CO} = 10^{-3} \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4 / 100) \quad (1.1.10)$$

где B - расход топлива, *л/с (тыс. нм³/год)*;

C_{CO} - выход оксида углерода при сжигании топлива, *г/нм³*;

q_4 - потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Параметр C_{CO} определяется по формуле (1.1.11):

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_i^r \quad (1.1.11)$$

где q_3 - потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;
 Q_i^r - низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³;
 R - коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода.

Бенз(а)пирен.

Суммарное количество M_j загрязняющего вещества j , поступающего в атмосферу с дымовыми газами (г/с, т/год), определяется по формуле (1.1.12):

$$M_j = c_j \cdot V_{сг} \cdot B_p \cdot k_{\Pi} \quad (1.1.12)$$

c_j - массовая концентрация загрязняющего вещества j в сухих дымовых газах при стандартном коэффициенте избытка воздуха $\alpha_0 = 1,4$ и нормальных условиях мг/нм³;
 $V_{сг}$ - объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 нм³ топлива, при $\alpha_0 = 1,4$, нм³/нм³ топлива;
 B_p - расчетный расход топлива; при определении выбросов в г/с, B_p берется в тыс. нм³/ч; при определении выбросов в т/г, B_p берется в тыс. нм³/год;
 k_{Π} - коэффициент пересчета; при определении выбросов в г/с, $k_{\Pi} = 0,278 \cdot 10^{-3}$, при определении выбросов в т/г, $k_{\Pi} = 10^{-6}$.

Расчетный расход топлива B_p , тыс. нм³/ч или тыс. нм³/год, определяется по формуле (1.1.13):

$$B_p = (1 - q_4 / 100) \cdot B \quad (1.1.13)$$

где B - полный расход топлива на котел тыс. нм³/ч или тыс. нм³/год
 q_4 - потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

Концентрация бенз(а)пирена, мг/нм³, в сухих продуктах сгорания природного газа на выходе из топочной зоны водогрейных котлов малой мощности определяется следующим образом:

для $\alpha''_T = 1,08 \div 1,25$ по формуле (1.1.14):

$$c_{\text{бен}}^{\Gamma} = 10^{-6} \cdot (0,11 \cdot q_v - 7,0) \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{р}} \cdot K_{\text{СТ}} / e^{3,5 \cdot (\alpha''_T - 1)} \quad (1.1.14)$$

для $\alpha''_T > 1,25$ по формуле (1.1.15):

$$c_{\text{бен}}^{\Gamma} = 10^{-6} \cdot (0,13 \cdot q_v - 5,0) \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{р}} \cdot K_{\text{СТ}} / (1,3 \cdot e^{3,5 \cdot (\alpha''_T - 1)}) \quad (1.1.15)$$

где α''_T - коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки;
 q_v - теплонапряжение топочного объема, кВт/м³;
 $K_{\text{д}}$ - коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

K_P - коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

K_{CT} - коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания;

Для расчета максимальных и валовых выбросов концентрация бенз(а)пирена приводятся к избыткам воздуха $\alpha_0 = 1,4$ по формуле (1.1.16):

$$c_j = c_{jn}^{\Gamma} \cdot \alpha''_T / \alpha_0 \quad (1.1.16)$$

где α''_T - коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки.

Объем сухих дымовых газов может быть рассчитан по приближенной формуле (1.1.17):

$$V_{CT} = K \cdot Q_i^{\Gamma} \quad (1.1.17)$$

где K - коэффициент, учитывающий характер топлива.

Q_i^{Γ} - низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг (МДж/нм³).

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

газовый навесной водогрейный котел «Baxi MainFour 24»

$$B'_p = 0,8 \cdot (1 - 0 / 100) = 0,8 \text{ л/с};$$

$$B_p = 14,5 \cdot (1 - 0 / 100) = 14,5 \text{ тыс. нм}^3/\text{год};$$

$$Q'_T = 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 35,8 = 0,02864 \text{ МВт};$$

$$Q_T = (14,5 / 5035 / 3600 \cdot 10^6) \cdot 10^{-3} \cdot 35,8 = 0,0286384 \text{ МВт};$$

$$K^{\pi NOx} = 0,0113 \cdot \sqrt{0,02864 + 0,03} = 0,0319123 \text{ г/МДж};$$

$$K^{\Gamma NOx} = 0,0113 \cdot \sqrt{0,0286384 + 0,03} = 0,0319123 \text{ г/МДж};$$

$$\beta_t = 1;$$

$$\beta_r = 0;$$

$$\beta_{\delta} = 0,022 \cdot 0 = 0;$$

$$K'_{\delta} = 1,4 \cdot (0,02864 / 0,024)^2 - 5,3 \cdot 0,02864 / 0,024 + 4,9 = 0,568996;$$

$$K_{\delta} = 1,4 \cdot (0,0286384 / 0,024)^2 - 5,3 \cdot 0,0286384 / 0,024 + 4,9 = 0,569125;$$

$$K_p = 0 \cdot 0 + 1 = 1;$$

$$K_{cm} = 0 / 14,22 + 1 = 1;$$

$$C_{CO} = 0,2 \cdot 0,5 \cdot 35,8 = 3,58 \text{ г/нм}^3;$$

$$C'_{БП} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot (0,11 \cdot 405 - 7) / e^{3,5 \cdot (1,1 - 1)} \cdot 0,568996 \cdot 1 \cdot 1 = 0,0000151 \text{ мг/нм}^3;$$

$$C_{БП} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot (0,11 \cdot 405 - 7) / e^{3,5 \cdot (1,1 - 1)} \cdot 0,569125 \cdot 1 \cdot 1 = 0,0000151 \text{ мг/нм}^3;$$

$$V_{CT} = 0,345 \cdot 35,8 = 12,351 \text{ нм}^3/\text{нм}^3.$$

$$M^{\pi NOx}_{301} = 0,8 \cdot 35,8 \cdot 0,0319123 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 1,225 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,8 = 0,0014331 \text{ г/с};$$

$$M^{NOx}_{301} = 14,5 \cdot 35,8 \cdot 0,0319123 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 1,225 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,8 = 0,025975 \text{ т/год}.$$

$$M^{\pi NOx}_{304} = 0,8 \cdot 35,8 \cdot 0,0319123 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 1,225 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,13 = 0,0002329 \text{ г/с};$$

$$M^{NOx}_{304} = 14,5 \cdot 35,8 \cdot 0,0319123 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 1,225 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0,001 \cdot 0,13 = 0,004221 \text{ т/год}.$$

$$M^{\pi CO}_{337} = 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 3,58 \cdot (1 - 0 / 100) = 0,002864 \text{ г/с};$$

$$M^{CO}_{337} = 10^{-3} \cdot 14,5 \cdot 3,58 \cdot (1 - 0 / 100) = 0,05191 \text{ т/год}.$$

$$M^{\pi БП}_{703} = (0,0000151 \cdot 1,1 / 1,4) \cdot 12,351 \cdot (0,8 \cdot 3600 \cdot 10^{-6}) \cdot 0,000278 = 1,17 \cdot 10^{-10} \text{ г/с};$$

$$M^{БП}_{703} = (0,0000151 \cdot 1,1 / 1,4) \cdot 12,351 \cdot 14,5 \cdot 0,000001 = 2,1191 \cdot 10^{-9} \text{ т/год}.$$

ИЗА с инв. № **0002** – организованный – дымовая труба

▪ Параметры ИЗА:

• **h = 3,5 м;**

• **D = 0,20 м.**

▪ ИВ ЗВ: газовая горелка печи «Белкрас» ЕМБ 053/3 ТР – 1 шт.

▪ Время работы (Т): 340 дн./год по 8 ч/сут. = **2720 час/год.**

▪ Расход природного газа (В):

– максимально-разовый: 3,15 м³/час (из «Проектной документации. Газоснабжение ...» [20]);
3,15 м³/час : 3600 с/час = 0,0009 м³/с или 0,9 л/с.

– годовой: 3,15 м³/час × 2720 час/год × 10⁻³ = 8,568 тыс. м³/год.

▪ Объем газозвдушной смеси (V_{дг}) на выходе из ИЗА рассчитывается по формуле:

$$V_{дг} = V_p \times V_{сг} \times (t_{дг} + 273) / 273, \text{ м}^3/\text{с},$$

где: V_p – расчётный расход топлива, нм³/с, с достаточной степенью точности может быть принято V_p = В – фактическому расходу топлива;

t_{дг} – температура дымовых газов, t_{дг} = **120 °С;**

V_{сг} – объём сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 нм³ топлива, определяется по формуле «Методики ...» [15]:

$$V_{сг} = K \times Q_{i^r} \quad (7)$$

где: K – коэффициент, учитывающий характер топлива. Для природного газа K = 0,345;

Q_{i^r} – низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³. Для природного газа из газопровода Саратов – Москва Q_{i^r} = 35,8 МДж/нм³.

$$V_{сг} = 0,345 \times 35,8 = 12,351 \text{ (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива);}$$

$$V_{дг} = 0,0009 \times 12,351 \times (120 + 273) / 273 = \mathbf{0,016 \text{ (м}^3/\text{с).}}$$

▪ Расчет выбросов ЗВ в атмосферу продуктов сгорания природного газа в топливосжигающих устройствах производится по «Методическим указаниям ...» [18] (см. п. 1 раздела 1.6 «Методического пособия ...» [12]):

Суммарное количество **оксидов азота NO_x** (в г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, определяется по формуле:

$$П_{Nox} = 0,001 \times В \times Q_{i^r} \times K_{Nox} \times (1 - \beta), \text{ т/год}$$

где: В – расход натурального топлива за рассматриваемый период времени (тыс. м³/год, л/с);

K_{Nox} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла. Значение K_{Nox} определяется по графикам для различных видов топлива в зависимости от номинальной нагрузки котлоагрегатов. В нашем случае находим K_{Nox} = 0,07 кг/ГДж;

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов окислов азота в результате применения технических решений. При их отсутствии, как в нашем случае, β = 0.

$$П_{Nox} = 0,001 \times 0,9 \text{ л/с} \times 35,8 \text{ МДж/нм}^3 \times 0,07 \text{ кг/ГДж} \times (1 - 0) = 0,002255 \text{ (г/с);}$$

$$0,001 \times 8,568 \text{ тыс. м}^3/\text{год} \times 35,8 \text{ МДж/нм}^3 \times 0,07 \text{ кг/ГДж} \times (1 - 0) = 0,021471 \text{ (т/год).}$$

В соответствии с п. 1 разд. 2.2.4 «Методического пособия...» [12] «при определении выбросов оксидов азота (M_{Nox}) в пересчете на NO₂ для всех видов технологических процессов и транспортных средств необходимо разделять их на составляющие: оксид азо-

та и диоксид азота. ... Коэффициенты трансформации в общем случае принимаются на уровне максимальной установленной трансформации, т. е. 0,8 – для NO₂ и 0,13 – для NO от NO_x:

$$M_{NO_2} = 0,002255 \times 0,8 = \mathbf{0,001804 \text{ (г/с)}}; \quad 0,021471 \times 0,8 = \mathbf{0,017177 \text{ (т/год)}};$$

$$M_{NO} = 0,002255 \times 0,13 = \mathbf{0,000293 \text{ (г/с)}}; \quad 0,021471 \times 0,13 = \mathbf{0,002791 \text{ (т/год)}}.$$

Выбросы **оксида углерода** определяются по формуле:

$$П_{CO} = 0,001 \times C_{CO} \times B \times (1 - q_4 / 100), \text{ т/год};$$

где: C_{CO} – выход оксида углерода при сжигании топлива, г/нм³ или кг/тыс. нм³, рассчитывается по формуле:

$$C_{CO} = q_3 \times R \times Q_{I^T}$$

где: q₃ – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %. Из таблицы 2 «Методических указаний...» [18] находим для природного газа q₃ = 0,5;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода. Для природного газа R = 0,5.

$$C_{CO} = 0,5 \times 0,5 \times 35,8 = 8,95;$$

q₄ – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %. Из таблицы 2 «Методических указаний...» [18] находим для природного газа q₄ = 0,5.

$$П_{CO} = 0,001 \times 8,95 \text{ г/нм}^3 \times 0,9 \text{ л/с} \times (1 - 0,5 / 100) = \mathbf{0,008015 \text{ (г/с)}};$$

$$0,001 \times 8,95 \text{ кг/тыс. нм}^3 \times 8,568 \text{ тыс. м}^3/\text{год} \times (1 - 0,5 / 100) = \mathbf{0,076300 \text{ (т/год)}}.$$

Массовая концентрация **бенз(а)пирена** в отходящих газах топливосжигающих устройств определяется по табл. 3 «Методических указаний...» [18] и составляет в среднем 5 мкг/100 м³ или 0,00005 мг/м³. Количество М_{бп} определяется по формуле «Методики ...» [15]:

$$M_{бп} = C_{бп} \times V_{cr} \times B_p \times k_{п}, \text{ (г/с, т/год)} \quad (1)$$

где: C_{бп} – массовая концентрация бенз(а)пирена, мг/нм³;

V_{cr} – объём сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 нм³ топлива, определяется по формуле «Методики ...» [15]:

$$V_{cr} = K \times Q_{I^T} \quad (7)$$

где: K – коэффициент, учитывающий характер топлива. Для природного газа K = 0,345;

$$V_{cr} = 0,345 \times 35,8 = 12,351 \text{ (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)};$$

B_p – расчётный расход топлива:

- при определении выбросов в граммах в секунду B_p берётся в тыс. нм³/час;

- при определении выбросов в тоннах в год B_p берётся в тыс. нм³/год;

k_п – коэффициент пересчёта: при определении выбросов в граммах секунду k_п = 0,278 × 10⁻³; в тоннах в год k_п = 10⁻⁶;

$$M_{бп} = 0,00005 \text{ мг/м}^3 \times 12,351 \text{ м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива} \times 0,00315 \text{ тыс. нм}^3/\text{час} \times 0,278 \times 10^{-3} = \mathbf{5,4 \times 10^{-10} \text{ (г/с)}};$$

$$0,00005 \text{ мг/м}^3 \times 12,351 \text{ м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива} \times 8,568 \text{ тыс. м}^3/\text{год} \times 10^{-6} = \mathbf{5,3 \times 10^{-9} \text{ (т/год)}}.$$

ИЗА с инв. № **0003** – организованный – вентканал с естественной тягой

▪ Параметры ИЗА:

• **h = 3,5 м;**

• **D = 0,30 м.**

▪ ИБ ЗВ: технологическое оборудование мини-пекарни.

▪ Время работы (Т): 340 дн./год по 8 ч/сут. = **2720 час/год.**

▪ Объем газовоздушной смеси (V_{дг}) на выходе из ИЗА рассчитывается по формуле:

$$V = (\pi \times D^2 : 4) \times v, \text{ м}^3/\text{с}$$

где: v – скорость выхода ГВС, м/с. Для вентканала с естественной тягой принимаем v = 1 м/с.

$$V = (3,14 \times 0,3^2 : 4) \times 1 = \mathbf{0,071 \text{ м}^3/\text{с};}$$

• температура (t) – **24,1 °С.**

В результате технологического процесса при производстве хлебобулочных изделий в атмосферу выделяются этанол, этановая кислота, ацетальдегид (в основном в печах и со стадии остывания хлеба). Выделение в атмосферу мучной пыли происходит в результате пересыпки в основном при процедуре приема и хранения муки.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методическими указаниями по нормированию, учету и контролю выбросов загрязняющих веществ от хлебопекарных предприятий», Москва, ФКК «Росхлебопродукт», 1996 г [19].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу в результате производственной деятельности приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
1061	Этанол (Спирт этиловый)	0,018500	0,188700
1317	Ацетальдегид (Уксусный альдегид)	0,000667	0,006800
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,001667	0,017000
3721	Пыль мучная	0,000717	0,007310

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Наименование изделия	Соотношение пшеничной и ржаной муки в изделии, %		Условия хранения и пересыпки муки	Выработка продукции		Одновременность производства
	пшеничная	ржаная		годовая, т/год	часовая, т/час	
1.Лаваш тонкий армянский по ГОСТ 31805-2012	100	0	тарное	170	0,06	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Годовой выброс загрязняющих веществ **M**, т/год, определяется по формуле (1.1.1):

$$M = 10^{-3} \cdot B_{\text{год}} \cdot m_{\text{уд}} \quad (1.1.1)$$

где $B_{\text{год}}$ – годовая выработка продукции, $t/\text{год}$;

$m_{\text{уд}}$ – удельный показатель выбросов загрязняющих веществ на единицу выпускаемой продукции, $\text{кг}/t$.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ G , $\text{г}/c$, определяется по формуле (1.1.2):

$$G = 10^3 \cdot B_{\text{час}} \cdot m_{\text{уд}} / 3600 \quad (1.1.2)$$

где $B_{\text{час}}$ – часовая выработка продукции, $t/\text{час}$;

$m_{\text{уд}}$ – удельный показатель выбросов загрязняющих веществ на единицу выпускаемой продукции, $\text{кг}/t$.

Удельные выбросы загрязняющих веществ в процессе хлебопекарного производства приведены в таблице 1.1.3, при приеме и хранении муки – в таблице 1.1.4. В случае производства хлебобулочных изделий из муки смешанных валок (смеси ржаной и пшеничной муки) удельные выбросы этилового спирта и уксусной кислоты рассчитываются исходя из рецептуры валок (процентного содержания пшеничной и ржаной муки).

Таблица 1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ в процессе хлебопекарного производства

Загрязняющее вещество		Удельные выбросы в кг вещества на 1 тонну готовой продукции из муки	
код	наименование	пшеничной	ржаной
1061	Этанол (Спирт этиловый)	1,11	0,98
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,1	0,2
1317	Ацетальдегид (Уксусный альдегид)	0,04	0,04

Таблица 1.1.4 - Удельные выбросы загрязняющих веществ при приеме и хранении муки

Загрязняющее вещество		Удельные выбросы в кг вещества на 1 тонну готовой продукции в зависимости от способа хранения и пересыпки муки	
код	наименование	бестарный	тарный
3721	Пыль мучная	0,024	0,043

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу в процессе хлебопекарного производства приведен ниже.

Годовое выделение загрязняющих веществ M , $t/\text{год}$:

Батон Радонежский (с подсластителем)

Этанол (Спирт этиловый) $M_{1061} = 10^{-3} \cdot 366 \cdot (1,11 \cdot 100/100 + 0,98 \cdot 0/100) = 0,40626$;

Этановая кислота (Уксусная кислота) $M_{1555} = 10^{-3} \cdot 366 \cdot (0,1 \cdot 100/100 + 0,2 \cdot 0/100) = 0,0366$;

Ацетальдегид (Уксусный альдегид) $M_{1317} = 10^{-3} \cdot 366 \cdot (0,04 \cdot 100/100 + 0,04 \cdot 0/100) = 0,01464$;

Пыль мучная $M_{3721} = 10^{-3} \cdot 366 \cdot 0,043 = 0,015738$.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ G , г/с:

Батон Радонежский (с подсластителем)

Этанол (Спирт этиловый)

$$G_{1061} = 10^3 \cdot 0,0416667 \cdot (1,11 \cdot 100/100 + 0,98 \cdot 0/100) / 3600 = 0,0128472;$$

Этановая кислота (Уксусная кислота)

$$G_{1555} = 10^3 \cdot 0,0416667 \cdot (0,1 \cdot 100/100 + 0,2 \cdot 0/100) / 3600 = 0,011574;$$

Ацетальдегид (Уксусный альдегид)

$$G_{1317} = 10^3 \cdot 0,0416667 \cdot (0,04 \cdot 100/100 + 0,04 \cdot 0/100) / 3600 = 0,000463;$$

Пыль мучная

$$G_{3721} = 10^3 \cdot 0,0416667 \cdot 0,043 / 3600 = 0,0004977.$$

Расчёт загрязнения атмосферы выполнен в соответствии с ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр».

1.1 Исходные данные для проведения расчета загрязнения атмосферы

порог целесообразности по вкладу источников выброса: **0,1**;
площадь города (для экстраполяции фона), км²: **20000**;
расчетный год **2015**.

Метеорологические характеристики и коэффициенты:

коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы: **140**;
средняя температура наружного воздуха, °С: **24,1**;
коэффициент рельефа: **1**.

Параметры перебора ветров:

направление, метео °: **0 - 360 (шаг 1)**;
скорость, м/с: **0,5 - 8 (шаг 0,1)**.

Основная система координат - правая с ориентацией оси ОУ на Север.

При проведении расчета в охранной зоне учтен коэффициент **0,8** к ПДК.

Количество загрязняющих веществ в расчете - 8 (в том числе твердых - 2; жидких и газообразных - 6), групп суммации - нет. Перечень и коды веществ и групп суммации, участвующих в расчёте загрязнения атмосферы, с указанием класса опасности и предельно-допустимой концентрации (ПДК) либо ориентировочного безопасного уровня воздействия (ОБУВ), приведен в таблице 1.1.1.

Таблица № 1.1.1 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации

Загрязняющее вещество		Класс опасности	Предельно-допустимая концентрация, мг/м ³			
код	наименование		максимально-разовая	средне-суточная	ОБУВ	используется в расчете
1	2	3	4	5	6	7
301	Азота диоксид	3	0,2	0,04	-	0,2
304	Азота оксид	3	0,4	0,06	-	0,4
337	Углерод оксид	4	5	3	-	5
703	Бенз/а/пирен	1	-	0,000001	-	0,00001
1061	Этанол	4	5	-	-	5
1317	Ацетальдегид	3	0,01	-	-	0,01
1555	Этановая кислота	3	0,2	0,06	-	0,2
3721	Пыль мучная	4	1	0,4	-	1

Сведения о концентрациях загрязняющих веществ на фоновых постах, используемых в расчете загрязнения атмосферы, приведены в таблице 1.1.2.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Таблица № 1.1.2 - Сведения о концентрациях загрязняющих веществ на фоновых постах

Наименование фонового поста	Координаты поста		Загрязняющее вещество		Концентрация, мг/м ³				
					скорость ветра, м/с				
	X	Y	код	наименование	0 – 2	3 – u*			
						направление ветра			
						С	В	Ю	З
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расчетная площадка 1(СК Основная СК)									
1. -	0	0	301	Азота диоксид	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083

Сведения о типе и координатах точек, в которых выполнялся расчет загрязнения атмосферы, приведены в таблице 1.1.3.

Таблица № 1.1.3 - Параметры расчетных точек

Наименование	Координаты			Тип точки
	X	Y	высота, м	
1	2	3	4	5
Расчетная площадка 1(СК Основная СК)				
1. частный жилой д. № 38 на ул. Кузнецкой в г. Рыбное	13	-12	2	Точка в жилой зоне

Сведения о координатах расчетных площадок, шаге расчетной сетки, каждый узел которой образует расчетную точку, приведены в таблице 1.1.4.

Таблица № 1.1.4 - Параметры расчетных площадок

Наименование	Координаты срединной линии				Ширина, м	Высота, м	Шаг сетки, м	Шаг СЗЗ, м
	точка 1		точка 2					
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-10	10	40	10	70	2	10	-

Характеристика нестационарности во времени источников загрязнения атмосферы и их не одновременности работы по группам, приведена в таблице 1.1.5.

Таблица № 1.1.5 - Характеристика нестационарности во времени источников загрязнения атмосферы и их не одновременности работы по группам

№ ИЗА	Учет в расче- те	Исклю- чение из фона	№ режи- ма ИЗА	Срок действия режима ИЗА в расчётном году		Рабочий график	Принадлежность к группе источников, работа- ющих не одновременно
				начало	окончание		
1	2	3	4	5	6	7	8
Объект: 73. мини-пекарня							
Площадка: 1. -							
Цех: 1. мини-пекарня							
1	+	+	-	01 января	31 декабря	-	-
2	+	+	-	01 января	31 декабря	-	-
3	+	+	-	01 января	31 декабря	-	-

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.1.6.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия
от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Таблица № 1.1.6 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Вы- сота, м	Диа- метр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до ма- ксиму- ма, м
				скорость, м/с	объем, м³/с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ши- рина, м			код	масса выбро- са, г/с	К ос.		
							X ₂	Y ₂								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:			73. мини-пекарня													
Площадка:			1. -													
Цех:			1. мини-пекарня													
1	1	2,5	0,08	2,785	0,014	120	1	26	-	1	0,528	301	0,001433	1	0,28	8,39
												304	0,000233	1	0,023	8,39
												337	0,002864	1	0,022	8,39
												703	1,2·10 ⁻¹⁰	3	0,001	4,2
2	1	3,5	0,2	0,509	0,016	120	-1	10	-	1	0,5	301	0,001804	1	0,24	9,53
												304	0,000293	1	0,019	9,53
												337	0,008015	1	0,043	9,53
												703	5,4·10 ⁻¹⁰	3	0,004	4,77
3	1	3,5	0,3	1,004	0,071	24,1	-0,6	13	-	1	0,5	1061	0,0185	1	0,025	19,95
												1317	0,000667	1	0,45	19,95
												1555	0,001667	1	0,056	19,95
												3721	0,000717	3	0,015	9,98

1.2 Расчет загрязнения по веществу «301. Азота диоксид»

Полное наименование вещества с кодом 301 – Азота диоксид (Азот (IV) оксид). Максимально разовая предельно допустимая концентрация составляет 0,2 мг/м³, класс опасности 3.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчете составляет - 2 (в том числе: организованных - 2, неорганизованных - нет). Распределение источников по градациям высот составляет: 0-10 м – 2; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчете источников, составляет 0,00324 грамм в секунду и 0,04315 тонн в год.

В расчете учитывались фоновые концентрации, заданные на 1 ПНЗА (пост наблюдения за загрязнением атмосферы).

Расчетных точек – 1, расчетных площадок - 1 (узлов расчетной сетки - 48).

Максимальная расчетная приземная концентрация (См), выраженная в долях ПДК населенных мест, по расчетной площадке № 1 составляет:

- в жилой зоне **0,54**, которая достигается в точке № 1 «частный жилой д. № 38 на ул. Кузнецкой в г. Рыбное» X=13 Y=-12, при направлении ветра 333°, скорости ветра 0,6 м/с, в том числе: фоновая концентрация – 0,415 (фоновая концентрация до интерполяции – 0,3315), вклад источников предприятия 0,21.

Сведения о концентрациях загрязняющих веществ на фоновых постах, используемых в расчете загрязнения атмосферы, приведены в таблице 1.2.1.

Таблица № 1.2.1 - Сведения о концентрациях загрязняющих веществ на фоновых постах

Наименование фонового поста	Координаты поста		Загрязняющее вещество		Концентрация, мг/м ³				
					скорость ветра, м/с				
					0 – 2	3 – u*			
						направление ветра			
	X	Y	код	наименование		С	В	Ю	З
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расчетная площадка 1(СК Основная СК)									
1. -	0	0	301	Азота диоксид	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083

Сведения о типе и координатах точек, в которых выполнялся расчет загрязнения атмосферы, приведены в таблице 1.2.2.

Таблица № 1.2.2 - Параметры расчетных точек

Наименование	Координаты			Тип точки
	X	Y	высота, м	
1	2	3	4	5
Расчетная площадка 1(СК Основная СК)				
1. частный жилой д. № 38 на ул. Кузнецкой в г. Рыбное	13	-12	2	Точка в жилой зоне

Сведения о координатах расчетных площадок, шаге расчетной сетки, каждый узел которой образует расчетную точку, приведены в таблице 1.2.3.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Таблица № 1.2.3 - Параметры расчетных площадок

Наименование	Координаты срединной линии				Ширина, м	Высота, м	Шаг сетки, м	Шаг СЗЗ, м
	точка 1		точка 2					
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-10	10	40	10	70	2	10	-

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.2.4.

Таблица № 1.2.4 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максиму-ма, м
				скорость, м/с	объем, м³/с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ширина, м			код	масса выбро-са, г/с	К ос.		
							X ₂	Y ₂								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:			73. мини-пекарня													
Площадка:			1.													
Цех:			1. мини-пекарня													
1	1	2,5	0,08	2,785	0,014	120	1	26	-	1	0,528	301	0,001433	1	0,28	8,39
2	1	3,5	0,2	0,509	0,016	120	-1	10	-	1	0,5	301	0,001804	1	0,24	9,53

Значения приземных концентраций в каждой расчетной точке в атмосферном воздухе представляют собой суммарные максимально достижимые концентрации, соответствующие наиболее неблагоприятным метеорологическим условиям. Значения максимальных концентраций в расчетных точках приведены в таблице 1.2.5.

Таблица № 1.2.5 - Значения максимальных концентраций в расчетных точках

Наименование	Тип	Координаты			Расчетная концентрация		Фон, д.ПДК	Вклад предприятия, д.ПДК	Ветер: направление; скорость, °↑м/с	Пл., Цех, ИЗА	Вклад ИЗА	
		X	Y	Высота, м	д.ПДК	мг/м³					д. ПДК	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Расчетная площадка 1(СК Основная СК)												
1. частный жилой д. № 38 на ул. Кузнецкой в г. Рыбное	Жил.	13	-12	2	0,54	0,108	0,33	0,21	333 \searrow 0,6	1.1.2	0,135	25,1
										1.1.1	0,073	13,6

Результаты расчета по расчетной площадке № 1 приведены в таблице 1.2.6.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия
от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Таблица № 1.2.6 - Значения максимальных концентраций в узлах сетки расчетной площадки № 1

№	Координаты		Расчетная концентрация		Фон, д.ПДК	Вклад пред- приятия, д.ПДК	Ветер	
	Х	У	д.ПДК	мг/м³			направл., °	скорость, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-10	-25	0,51	0,102	0,35	0,162	14 ↓	0,8
2	0	-25	0,52	0,103	0,35	0,167	359 ↓	0,8
3	10	-25	0,51	0,102	0,35	0,156	345 ↓	0,8
4	20	-25	0,5	0,099	0,36	0,136	333 ↘	0,8
5	30	-25	0,48	0,097	0,37	0,115	323 ↘	0,8
6	40	-25	0,47	0,094	0,38	0,095	315 ↘	0,8
7	-10	-15	0,55	0,109	0,33	0,22	18 ↓	0,7
8	0	-15	0,55	0,111	0,32	0,23	359 ↓	0,7
9	10	-15	0,54	0,108	0,33	0,206	340 ↓	0,7
10	20	-15	0,52	0,103	0,35	0,17	325 ↘	0,7
11	30	-15	0,5	0,099	0,36	0,136	315 ↘	0,7
12	40	-15	0,48	0,096	0,37	0,11	307 ↘	0,8
13	-10	-5	0,59	0,117	0,3	0,287	27 ↙	0,6
14	0	-5	0,61	0,122	0,287	0,32	358 ↓	0,6
15	10	-5	0,57	0,113	0,313	0,254	330 ↘	0,5
16	20	-5	0,53	0,106	0,34	0,195	313 ↘	0,6
17	30	-5	0,51	0,101	0,354	0,153	304 ↘	0,6
18	40	-5	0,49	0,098	0,366	0,122	298 ↘	0,7
19	-10	5	0,58	0,115	0,31	0,27	53 ↙	0,5
20	0	5	0,64	0,128	0,265	0,374	354 ↓	0,5
21	10	5	0,55	0,11	0,324	0,23	296 ↘	0,5
22	20	5	0,53	0,106	0,34	0,19	294 ↘	0,5
23	30	5	0,51	0,102	0,35	0,16	290 →	0,5
24	40	5	0,49	0,099	0,36	0,13	286 →	0,6
25	-10	15	0,56	0,111	0,32	0,235	119 ↖	0,5
26	0	15	0,57	0,114	0,31	0,26	5 ↓	0,6
27	10	15	0,56	0,111	0,32	0,234	321 ↘	0,6
28	20	15	0,52	0,104	0,345	0,175	300 ↘	0,7
29	30	15	0,51	0,103	0,35	0,165	276 →	0,5
30	40	15	0,5	0,099	0,36	0,135	274 →	0,6
31	-10	25	0,57	0,114	0,31	0,26	85 ←	0,6
32	0	25	0,57	0,115	0,31	0,264	45 ↙	0,5
33	10	25	0,58	0,116	0,305	0,275	276 →	0,6
34	20	25	0,54	0,107	0,335	0,2	267 →	0,5
35	30	25	0,52	0,104	0,346	0,17	260 →	0,5
36	40	25	0,5	0,099	0,36	0,137	262 →	0,6
37	-10	35	0,58	0,115	0,31	0,27	137 ↖	0,5
38	0	35	0,66	0,132	0,25	0,41	177 ↑	0,6
39	10	35	0,61	0,122	0,285	0,324	219 ↗	0,5
40	20	35	0,55	0,111	0,32	0,23	237 ↗	0,5
41	30	35	0,52	0,104	0,345	0,174	244 ↗	0,6
42	40	35	0,5	0,099	0,36	0,134	249 →	0,7
43	-10	45	0,56	0,113	0,316	0,25	155 ↖	0,6
44	0	45	0,59	0,119	0,296	0,3	179 ↑	0,7
45	10	45	0,58	0,116	0,306	0,27	203 ↗	0,7
46	20	45	0,54	0,108	0,33	0,21	220 ↗	0,7
47	30	45	0,51	0,102	0,35	0,16	231 ↗	0,7
48	40	45	0,49	0,098	0,365	0,125	238 ↗	0,8

Ситуационная карта-схема района размещения предприятия, с нанесенными изолиниями расчётных концентраций, выраженных в долях ПДК, по расчетной площадке № 1 приведена в масштабе 1:400 на рисунке 1.2.1.

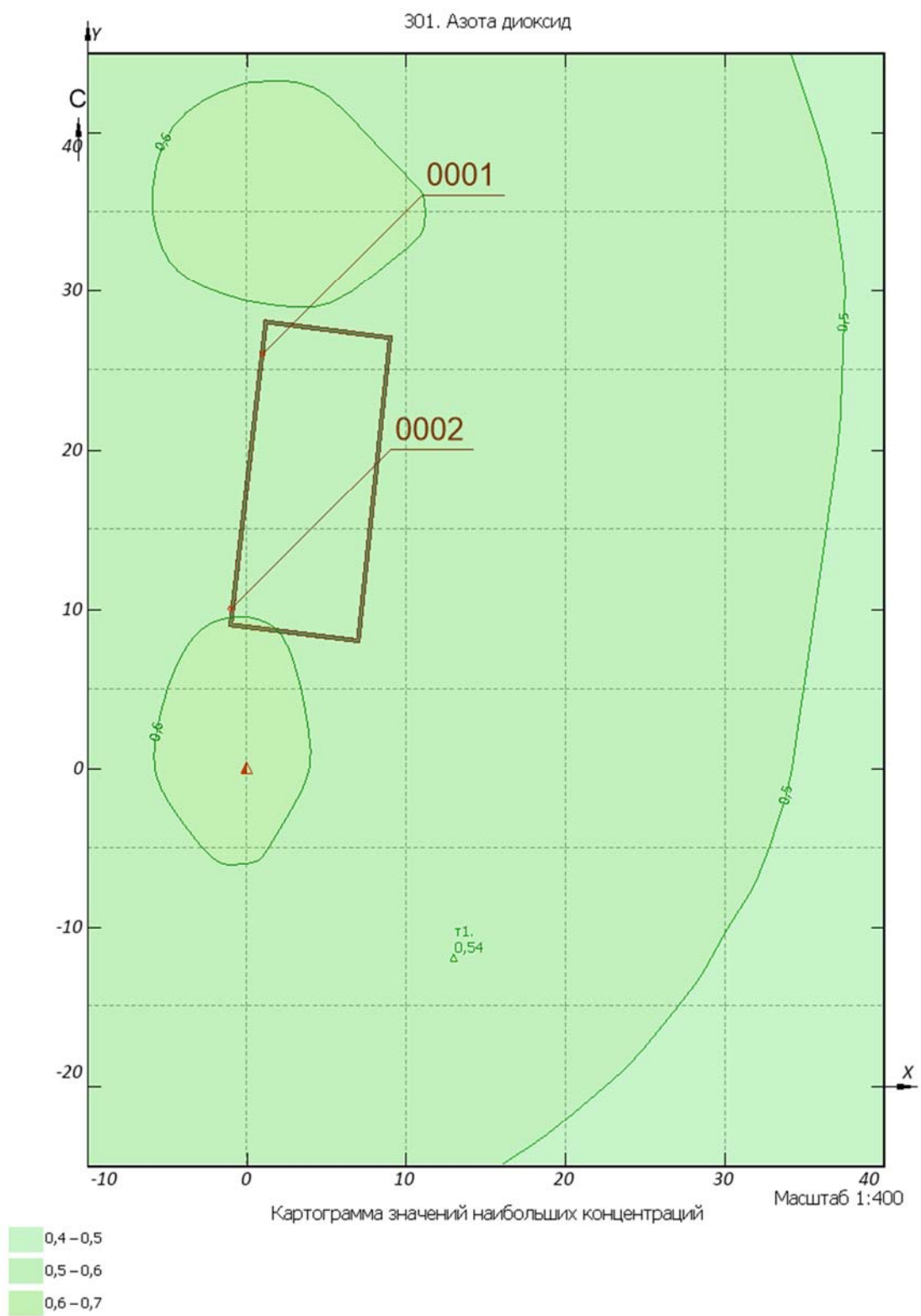


Рисунок 1.2.1 - Вариант № 1; Расчетная площадка №1

1.3 Расчет загрязнения по веществу «304. Азота оксид»

Полное наименование вещества с кодом 304 – Азот (II) оксид (Азота оксид). Максимально разовая предельно допустимая концентрация составляет 0,4 мг/м³, класс опасности 3.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчете составляет - 2 (в том числе: организованных - 2, неорганизованных - нет). Распределение источников по градациям высот составляет: 0-10 м – 2; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчете источников, составляет 0,000526 грамм в секунду и 0,00701 тонн в год.

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.3.2.

Таблица № 1.3.2 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максимума, м
				скорость, м/с	объем, м ³ /с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ширина, м			код	масса выброса, г/с	К ос.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:		73. мини-пекарня														
Площадка:		1.														
Цех:		1. мини-пекарня														
1	1	2,5	0,08	2,785	0,014	120	1	26	-	1	0,528	304	0,000233	1	0,023	8,39
2	1	3,5	0,2	0,509	0,016	120	-1	10	-	1	0,5	304	0,000293	1	0,019	9,53

Расчет не целесообразен, т.к. См меньше константы целесообразности расчетов: 0,0423<0,1.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

1.4 Расчет загрязнения по веществу «337. Углерод оксид»

Полное наименование вещества с кодом 337 – Углерод оксид. Максимально разовая предельно допустимая концентрация составляет 5 мг/м³, класс опасности 4.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчёте составляет - 2 (в том числе: организованных - 2, неорганизованных - нет). Распределение источников по грациям высот составляет: 0-10 м – 2; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчёте источников, составляет 0,01088 грамм в секунду и 0,1282 тонн в год.

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.4.2.

Таблица № 1.4.2 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максимума, м
				скорость, м/с	объем, м ³ /с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ширина, м			код	масса выброса, г/с	К ос.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:		73. мини-пекарня														
Площадка:		1.														
Цех:		1. мини-пекарня														
1	1	2,5	0,08	2,785	0,014	120	1	26	-	1	0,528	337	0,002864	1	0,022	8,39
2	1	3,5	0,2	0,509	0,016	120	-1	10	-	1	0,5	337	0,008015	1	0,043	9,53

Расчет не целесообразен, т.к. См меньше константы целесообразности расчетов: 0,065<0,1.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

1.5 Расчет загрязнения по веществу «703. Бенз/а/пирен»

Полное наименование вещества с кодом 703 – Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен). Среднесуточная предельно допустимая концентрация составляет $0,000001 \text{ мг/м}^3$ (в расчете, согласно п.8.1 ОНД-86, используется значение $0,00001 \text{ мг/м}^3$), класс опасности 1.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчёте составляет - 2 (в том числе: организованных - 2, неорганизованных - нет). Распределение источников по градациям высот составляет: 0-10 м – 2; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчёте источников, составляет $6,6 \cdot 10^{-10}$ грамм в секунду и $7,4 \cdot 10^9$ тонн в год.

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.5.2.

Таблица № 1.5.2 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максиму-ма, м
				скорость, м/с	объем, м³/с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ширина, м			код	масса выбро-са, г/с	К ос.		
							X ₂	Y ₂								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:			73. мини-пекарня													
Площадка:			1.													
Цех:			1. мини-пекарня													
1	1	2,5	0,08	2,785	0,014	120	1	26	-	1	0,528	703	1,2·10 ⁻¹⁰	3	0,001	4,2
2	1	3,5	0,2	0,509	0,016	120	-1	10	-	1	0,5	703	5,4·10 ⁻¹⁰	3	0,004	4,77

Расчет не целесообразен, т.к. См меньше константы целесообразности расчетов: $0,00572 < 0,1$.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

1.6 Расчет загрязнения по веществу «1061. Этанол»

Полное наименование вещества с кодом 1061 – Этанол (Спирт этиловый). Максимально разовая предельно допустимая концентрация составляет 5 мг/м³, класс опасности 4.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчёте составляет - 1 (в том числе: организованных - 1, неорганизованных - нет). Распределение источников по градациям высот составляет: 0-10 м – 1; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчёте источников, составляет 0,0185 грамм в секунду и 0,1887 тонн в год.

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.6.2.

Таблица № 1.6.2 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максимума, м
				скорость, м/с	объем, м ³ /с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ширина, м			код	масса выброса, г/с	К ос.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:		73. мини-пекарня														
Площадка:		1.														
Цех:		1. мини-пекарня														
3	1	3,5	0,3	1,004	0,071	24,1	-0,6	13	-	1	0,5	1061	0,0185	1	0,025	19,95

Расчет не целесообразен, т.к. См меньше константы целесообразности расчетов: 0,02507<0,1.

1.7 Расчет загрязнения по веществу «1317. Ацетальдегид»

Полное наименование вещества с кодом 1317 – Ацетальдегид (Уксусный альдегид). Максимально разовая предельно допустимая концентрация составляет 0,01 мг/м³, класс опасности 3.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчете составляет - 1 (в том числе: организованных - 1, неорганизованных - нет). Распределение источников по градациям высот составляет: 0-10 м – 1; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчете источников, составляет 0,000667 грамм в секунду и 0,0068 тонн в год.

Расчетных точек – 1, расчетных площадок - 1 (узлов расчетной сетки - 48).

Максимальная расчетная приземная концентрация (См), выраженная в долях ПДК населенных мест, по расчетной площадке № 1 составляет:

- в жилой зоне **0,405**, которая достигается в точке № 1 «частный жилой д. № 38 на ул. Кузнецкой в г. Рыбное» X=13 Y=-12, при направлении ветра 331°, скорости ветра 0,6 м/с, в том числе: вклад источников предприятия 0,405.

Сведения о типе и координатах точек, в которых выполнялся расчет загрязнения атмосферы, приведены в таблице 1.7.2.

Таблица № 1.7.2 - Параметры расчетных точек

Наименование	Координаты			Тип точки
	X	Y	Высота, м	
1	2	3	4	5
Расчетная площадка 1(СК Основная СК)				
1. частный жилой д. № 38 на ул. Кузнецкой в г. Рыбное	13	-12	2	Точка в жилой зоне

Сведения о координатах расчетных площадок, шаге расчетной сетки, каждый узел которой образует расчетную точку, приведены в таблице 1.7.3.

Таблица № 1.7.3 - Параметры расчетных площадок

Наименование	Координаты срединной линии				Ширина, м	Высота, м	Шаг сетки, м	Шаг СЗЗ, м
	точка 1		точка 2					
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-10	10	40	10	70	2	10	-

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.7.4.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Таблица № 1.7.4 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максиму-ма, м
				скорость, м/с	объем, м³/с	темп., °С	X₁	Y₁	ширина, м			код	масса выброса, г/с	К ос.		
							X₂	Y₂								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:			73. мини-пекарня													
Площадка:			1.													
Цех:			1. мини-пекарня													
3	1	3,5	0,3	1,004	0,071	24,1	-0,6	13	-	1	0,5	1317	0,000667	1	0,45	19,95

Значения приземных концентраций в каждой расчетной точке в атмосферном воздухе представляют собой суммарные максимально достижимые концентрации, соответствующие наиболее неблагоприятным метеорологическим условиям. Значения максимальных концентраций в расчетных точках приведены в таблице 1.7.5.

Таблица № 1.7.5 - Значения максимальных концентраций в расчетных точках

Наименование	Тип	Координаты			Расчетная концентрация		Фон, д.ПДК	Вклад пред-прият-ия, д.ПДК	Ветер: направление; скорость, °↑м/с	Пл., Цех, ИЗА	Вклад ИЗА	
		X	Y	Высота, м	д.ПДК	мг/м³					д. ПДК	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Расчетная площадка 1(СК Основная СК)												
1. частный жилой д. № 38 на ул. Кузнецкой в г. Рыбное	Жил.	13	-12	2	0,405	0,00405	-	0,405	331 ↘ 0,6	1.1.3	0,405	100

Результаты расчета по расчетной площадке № 1 приведены в таблице 1.7.6.

Таблица № 1.7.6 - Значения максимальных концентраций в узлах сетки расчетной площадки № 1

№	Координаты		Расчетная концентрация		Фон, д.ПДК	Вклад пред-прият-ия, д.ПДК	Ветер	
	X	Y	д.ПДК	мг/м³			направл., °	скорость, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-10	-25	0,346	0,00346	-	0,346	14 ↓	0,6
2	0	-25	0,35	0,0035	-	0,35	359 ↓	0,6
3	10	-25	0,345	0,00345	-	0,345	344 ↓	0,6
4	20	-25	0,324	0,00324	-	0,324	332 ↘	0,6
5	30	-25	0,296	0,00296	-	0,296	321 ↘	0,6
6	40	-25	0,264	0,00264	-	0,264	313 ↘	0,7
7	-10	-15	0,4	0,004	-	0,4	19 ↓	0,6
8	0	-15	0,41	0,0041	-	0,41	359 ↓	0,6
9	10	-15	0,4	0,004	-	0,4	339 ↓	0,6
10	20	-15	0,37	0,0037	-	0,37	324 ↘	0,6
11	30	-15	0,334	0,00334	-	0,334	312 ↘	0,6
12	40	-15	0,293	0,00293	-	0,293	305 ↘	0,6
13	-10	-5	0,45	0,0045	-	0,45	28 ↙	0,5
14	0	-5	0,45	0,0045	-	0,45	358 ↓	0,5
15	10	-5	0,45	0,0045	-	0,45	330 ↘	0,5
16	20	-5	0,41	0,0041	-	0,41	311 ↘	0,6
17	30	-5	0,366	0,00366	-	0,366	300 ↘	0,6
18	40	-5	0,32	0,0032	-	0,32	294 ↘	0,6

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия
от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Продолжение таблицы 1.7.6

№	Координаты		Расчетная концентрация		Фон, д.ПДК	Вклад пред- приятия, д.ПДК	Ветер	
	Х	У	д.ПДК	мг/м³			направл., °	скорость, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	-10	5	0,44	0,0044	-	0,44	50 ↙	0,5
20	0	5	0,41	0,0041	-	0,41	356 ↓	0,5
21	10	5	0,44	0,0044	-	0,44	307 ↘	0,5
22	20	5	0,44	0,0044	-	0,44	291 →	0,5
23	30	5	0,39	0,0039	-	0,39	285 →	0,6
24	40	5	0,334	0,00334	-	0,334	281 →	0,6
25	-10	15	0,42	0,0042	-	0,42	102 ←	0,5
26	0	15	0,37	0,0037	-	0,37	197 ↑	0,5
27	10	15	0,43	0,0043	-	0,43	259 →	0,5
28	20	15	0,45	0,0045	-	0,45	264 →	0,5
29	30	15	0,39	0,0039	-	0,39	266 →	0,6
30	40	15	0,34	0,0034	-	0,34	267 →	0,6
31	-10	25	0,45	0,0045	-	0,45	142 ↖	0,5
32	0	25	0,44	0,0044	-	0,44	183 ↑	0,5
33	10	25	0,45	0,0045	-	0,45	221 ↗	0,5
34	20	25	0,43	0,0043	-	0,43	240 ↗	0,5
35	30	25	0,38	0,0038	-	0,38	249 →	0,6
36	40	25	0,33	0,0033	-	0,33	254 →	0,6
37	-10	35	0,43	0,0043	-	0,43	157 ↖	0,5
38	0	35	0,44	0,0044	-	0,44	182 ↑	0,5
39	10	35	0,43	0,0043	-	0,43	206 ↗	0,5
40	20	35	0,396	0,00396	-	0,396	223 ↗	0,6
41	30	35	0,354	0,00354	-	0,354	234 ↗	0,6
42	40	35	0,31	0,0031	-	0,31	242 ↗	0,6
43	-10	45	0,38	0,0038	-	0,38	164 ↑	0,6
44	0	45	0,386	0,00386	-	0,386	181 ↑	0,6
45	10	45	0,376	0,00376	-	0,376	198 ↑	0,6
46	20	45	0,35	0,0035	-	0,35	213 ↗	0,6
47	30	45	0,32	0,0032	-	0,32	224 ↗	0,6
48	40	45	0,28	0,0028	-	0,28	232 ↗	0,6

Ситуационная карта-схема района размещения предприятия, с нанесенными изолиниями рас-
чётных концентраций, выраженных в долях ПДК, по расчетной площадке № 1 приведена в масштабе
1:400 на рисунке 1.7.1.

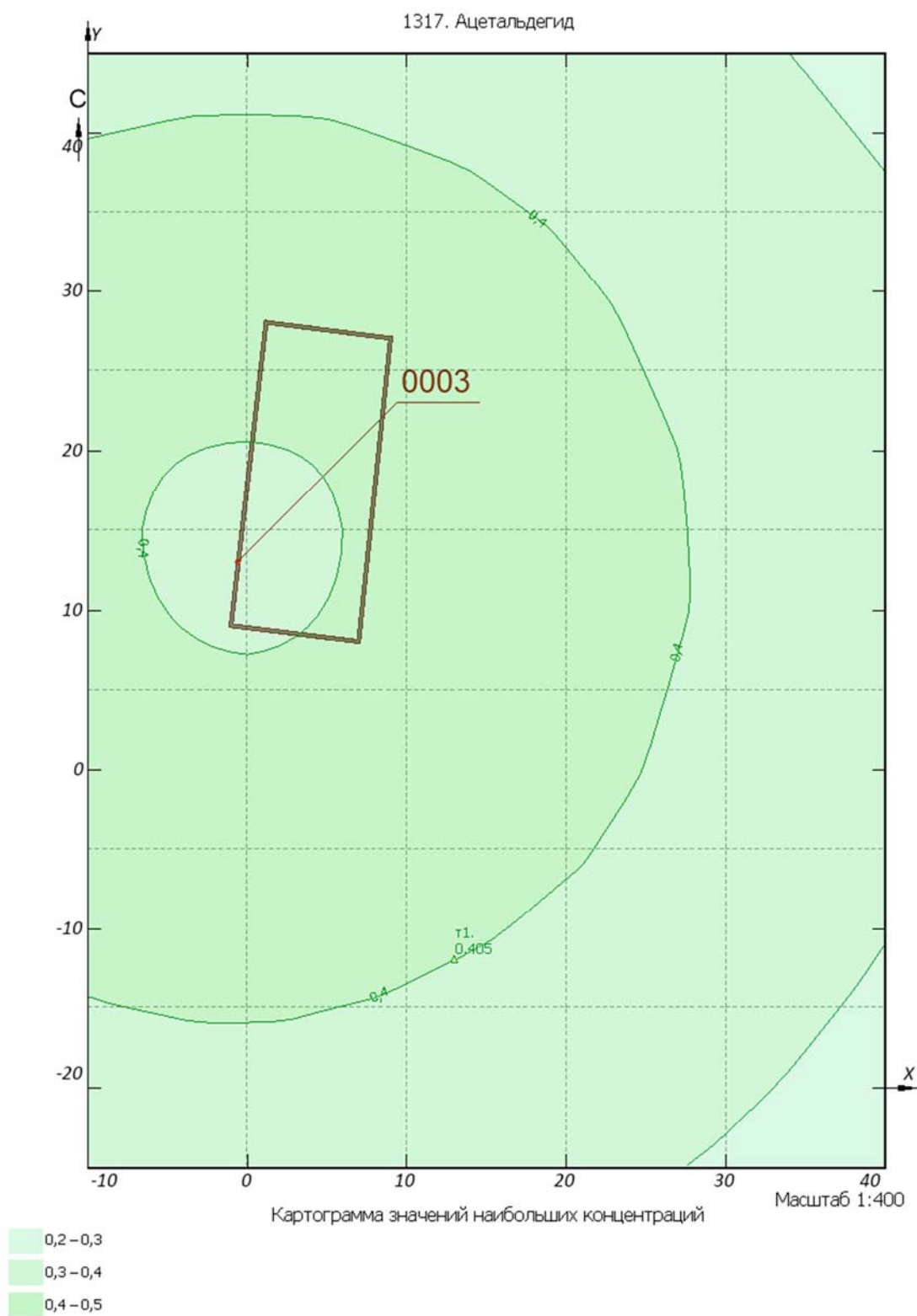


Рисунок 1.7.1 - Вариант № 1; Расчетная площадка №1

1.8 Расчет загрязнения по веществу «1555. Этановая кислота»

Полное наименование вещества с кодом 1555 – Этановая кислота (Уксусная кислота). Максимально разовая предельно допустимая концентрация составляет 0,2 мг/м³, класс опасности 3.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчете составляет - 1 (в том числе: организованных - 1, неорганизованных - нет). Распределение источников по градациям высот составляет: 0-10 м – 1; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчете источников, составляет 0,001667 грамм в секунду и 0,017 тонн в год.

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.8.2.

Таблица № 1.8.2 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максимума, м
				скорость, м/с	объем, м ³ /с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ширина, м			код	масса выброса, г/с	К ос.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:		73. мини-пекарня														
Площадка:		1.														
Цех:		1. мини-пекарня														
3	1	3,5	0,3	1,004	0,071	24,1	-0,6	13	-	1	0,5	1555	0,001667	1	0,056	19,95

Расчет не целесообразен, т.к. См меньше константы целесообразности расчетов: 0,0565<0,1.

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического воздействия от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

1.9 Расчет загрязнения по веществу «3721. Пыль мучная»

Полное наименование вещества с кодом 3721 – Пыль мучная. Максимально разовая предельно допустимая концентрация составляет 1 мг/м³, класс опасности 4.

Количество источников загрязнения атмосферы, учтенных в расчёте составляет - 1 (в том числе: организованных - 1, неорганизованных - нет). Распределение источников по градациям высот составляет: 0-10 м – 1; 11-20 м – нет; 21-29 м – нет; 30-50 м – нет; 51-100 м – нет; более 100 м – нет.

Суммарный выброс, учтенных в расчёте источников, составляет 0,000717 грамм в секунду и 0,00731 тонн в год.

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Параметры источников загрязнения атмосферы, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.9.2.

Таблица № 1.9.2 - Параметры источников загрязнения атмосферы

№ ИЗА	Тип	Высота, м	Диаметр, м	Параметры ГВС			Координаты			К рел	Опас. скор. ветра, м/с	Загрязняющее вещество			Макс. конц-я, д.ПДК	Расст. до максимума, м
				скорость, м/с	объем, м ³ /с	темп., °С	X ₁	Y ₁	ширина, м			код	масса выброса, г/с	К ос.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Объект:		73. мини-пекарня														
Площадка:		1.														
Цех:		1. мини-пекарня														
3	1	3,5	0,3	1,004	0,071	24,1	-0,6	13	-	1	0,5	3721	0,000717	3	0,015	9,98

Расчет не целесообразен, т.к. См меньше константы целесообразности расчетов: 0,01457<0,1.

Расчёт затухания звука при распространении на местности выполнен в соответствии с ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета, с использованием программы «ЭКО центр - Шум».

Сведения о типе и координатах точек, в которых выполнялся расчет загрязнения атмосферы, приведены в таблице 1.1.

Таблица № 1.1 - Параметры расчетных точек

Наименование	Координаты		Высота, м	Тип точки
	x	y		
1	2	3	4	5
1. частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая	13	-12	1,5	Жилая зона

Сведения о координатах расчетных площадок, шаге расчетной сетки, каждый узел которой образует расчетную точку, приведены в таблице 1.2.

Таблица № 1.2 - Параметры расчетных площадок

Наименование	Координаты срединной линии				Ширина, м	Высота, м	Шаг сетки, м	Шаг СЗЗ, м
	точка 1		точка 2					
	x ₁	y ₁	x ₂	y ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	-10	10	40	10	70	1.5	10	0

Параметры источников шума, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.3.

Таблица № 1.3 - Параметры источников шума

Источник	Тип	Вы- сота, м	Координаты			Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м²) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										LpA
			x ₁	y ₁	ши- рина, м											
			x ₂	y ₂		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. технологическое оборудование мини- пекарни	Т	1,5	5	20	-	65	66	67	69	71	72	72	74	75	80,007	

Примечание – для источников типа «Т» (точечный) уровень звуковой мощности выражен в дБ; для типа «Л» (линейный) - в дБ/м длины источника и типа «П» (площадной) - в дБ/м² площади источника.

Обозначения и расчет коэффициента затухания

Концентрацию водяных паров при заданных температуре, относительной влажности и давлении рассчитывается по формуле:

$$h = (h_r \cdot 10^C) / (p_a / p_r) \quad (1.1)$$

где p_a - атмосферное давление, кПа;

p_r - эталонное атмосферное давление.

Показатель степени C рассчитывается по формуле:

$$C = -6,8346(T_{01} / T)^{1,261} + 4,6151 \quad (1.2)$$

где T - температура, К;

T_{01} - температура в тройной точке на диаграмме изотерм, равная 273,16 К (+0,01 °С).

Переменными величинами являются частота звука f (Гц), температура воздуха T (К), концентрация водяных паров h (%) и атмосферное давление p_a (кПа).

Затухание вследствие звукопоглощения атмосферой является функцией релаксационных частот f_{rO} и f_{rN} кислорода и азота соответственно. Релаксационные частоты рассчитывают по формулам:

$$f_{rO} = (p_a / p_r) \cdot (24 + 4,04 \cdot 10^4 \cdot h \cdot (0,02 + h / 0,391 + h)) \quad (1.1)$$

$$f_{rN} = (p_a / p_r) \cdot (T / T_0)^{-1/2} \cdot (9 + 280 \cdot h \cdot \exp\{-4,170[(T / T_0)^{-1/2} - 1]\}) \quad (1.2)$$

Коэффициент затухания α рассчитывают по формуле:

$$\begin{aligned} \alpha = & 8,686 \cdot f^2 \cdot ([1,84 \cdot 10^{-11} \cdot (p_a / p_r)^{-1}] \cdot (T / T_0)^{-1/2} + (T / T_0)^{-5/2} \times \\ & \times \{0,01275 \cdot [\exp(-2239,1 / T)] \cdot [f_{rO} + f^2 / f_{rO}]^{-1} + \\ & + 0,1068 \cdot [\exp(-3352,0 / T)] \cdot [f_{rN} + f^2 / f_{rN}]^{-1}\}) \end{aligned} \quad (1.3)$$

В формулах (1)-(3) $p_r = 101,325$ кПа, $T_0 = 293,15$ К.

Расчет коэффициента затухания

При температуре воздуха $T = 20^\circ\text{C}$ и относительной влажности $h = 70\%$, при давлении $p_a = 101,325$ кПа, коэффициент затухания согласно таблице 1 ГОСТ 31295.1-2005 составит:

$$C = -6,8346 \cdot (273,16 / 20)^{1,261} + 4,6151 = -1,637;$$

$$h = 70 \cdot 10^{-1,637} / (101,325 / 101,325) = 1,614 \%;$$

$$f_{rO} = 101,325 / 101,325 (24 + 4,04 \cdot 10^4 \cdot 1,614 \cdot (0,02 + 1,614) / (0,391 + 1,614)) = 53173,957 \text{ Гц};$$

$$f_{rN} = 101,325 / 101,325 \cdot (20 / 293,15)^{-1/2} \cdot (9 + 280 \cdot 1,614 \cdot \exp\{-4,170[(20 / 293,15)^{-1/2} - 1]\}) = 460,991 \text{ Гц};$$

$$\begin{aligned} \alpha_{31,5} = & 8,686 \cdot 31,5^2 \cdot ([1,84 \cdot 10^{-11} \cdot (101,325 / 101,325)^{-1}] \cdot (20 / 293,15)^{1/2} + (20 / 293,15)^{-5/2} \times \\ & \times \{0,01275 \cdot [\exp(-2239,1 / 20)] \cdot [53173,957 + 31,5^2 / 53173,957]^{-1} + \\ & + 0,1068 \cdot [\exp(-3352,0 / 20)] \cdot [460,991 + 31,5^2 / 460,991]^{-1}\}) \cdot 10^3 = 0,02265 \text{ дБ/км}. \end{aligned}$$

Результаты расчета уровня звукового давления в расчетных точках, приведены в таблице 1.5.

Таблица № 1.5 - Уровень звукового давления в расчетных точках

Точка	Тип	Координаты		Высота, м	Уровень звукового давления, Дб									
		x	y		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. частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая	Жил.	13	-12	1,5	23,6	24,6	25,6	27,6	29,5	30,5	30,3	31,9	31,1	37,8

Примечание – тип расчетной точки «Поль» - пользовательская; «Пром» - точка в промышленной зоне; «Жил.» - точка в жилой зоне; «СЗЗ» - точка на границе СЗЗ; «Охр.» - точка охранной зоны зданий больниц и санаториев; «Общ.» точка зоны гостиниц и общежитий; «Пл.б.» - точка на площадке отдыха больниц; «Пл.ж.» - точка на площадке отдыха жилой зоны.

Расчет уровня звукового давления в расчетных точках:

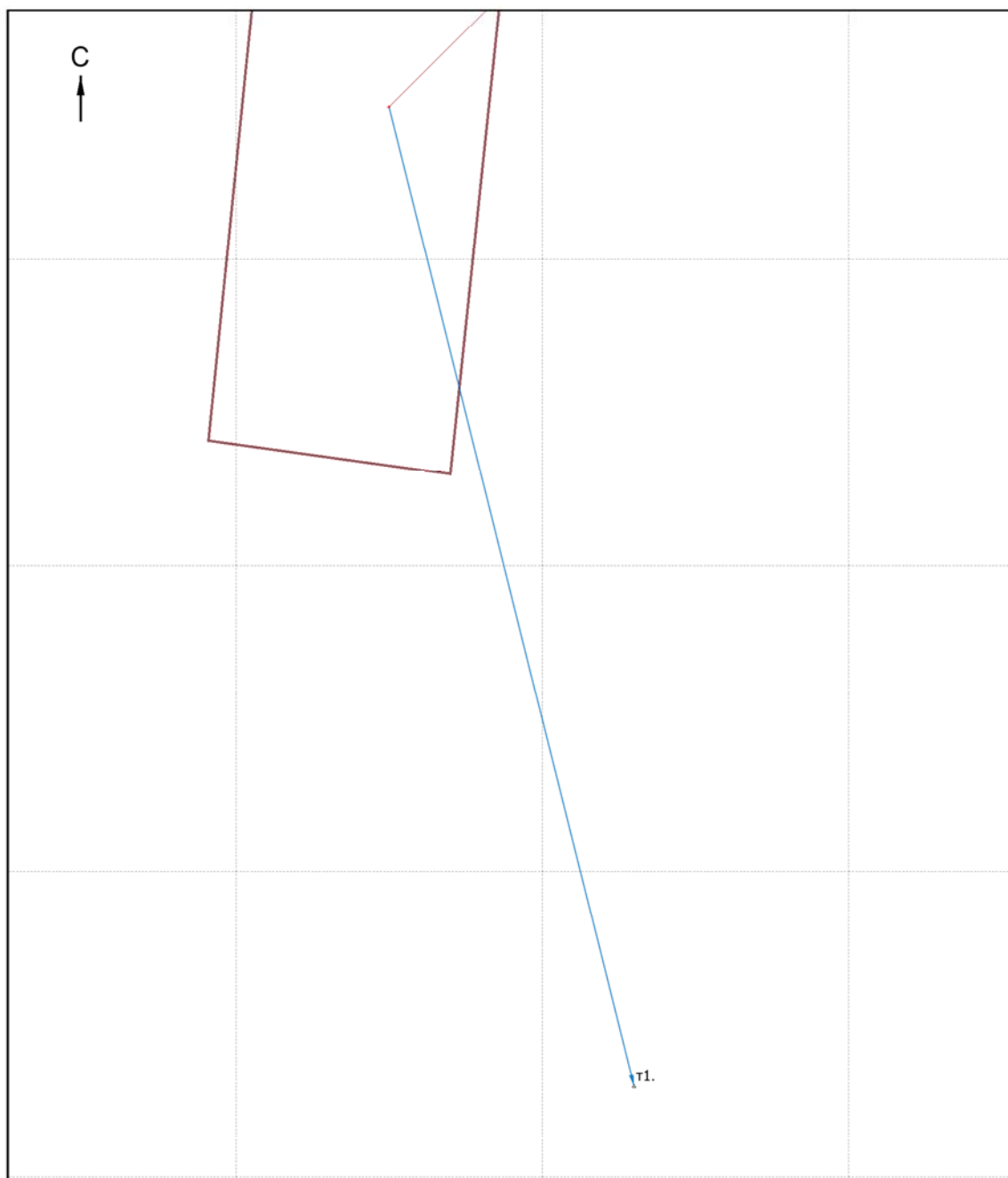
Точка № 1. частный жилой дом № 38 на ул. Кузнецкая. Жилая зона. ($x = 13$; $y = -12$; $h = 1,5$).

Источник № 1. технологическое оборудование мини-пекарни. ($x = 5$; $y = 20$; $h = 1,5$).

Таблица № 1.6 - Расчет звукового давления от источника шума на приемнике

Характеристика, обозначение	Единица	Значение									
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LpA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Суммарный уровень звукового давления от источника, с учетом мнимых источников, $\Sigma L_{fr}(DW)$	дБ	23,6	24,6	25,6	27,6	29,5	30,5	30,3	31,9	31,1	37,8
Уровень звукового давления от источника, $L_{fr}(DW)$	дБ	23,6	24,6	25,6	27,6	29,5	30,5	30,3	31,9	31,1	37,8
Октавный уровень звуковой мощности, L_w	дБ	65	66	67	69	71	72	72	74	75	-
Показатель направленности, D_i	дБ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Поправка (телесный угол менее 4π ср), D_D	дБ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Суммарная поправка направленности, D_c	дБ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Расстояние от источника до приемника, d	м	33	33	33	33	33	33	33	33	33	-
Суммарное затухание, A	дБ	41,4	41,4	41,4	41,4	41,5	41,5	41,7	42,1	43,9	-
Затухание (геометрическая дивергенция), A_{div}	дБ	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	-
Затухание (звукопоглощение атмосферой), A_{atm}	дБ	0	0	0	0	0,1	0,2	0,3	0,8	2,5	-

Расчетная точка 1



Масштаб 1:220

Рисунок 1.1.1 - Трассировка звукового луча

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического (шумового) воздействия
от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65

Результаты расчета по расчетной площадке № 1 приведены в таблице 1.7.

Таблица № 1.7 - Уровень звукового давления в узлах сетки расчетной площадки № 1

Точка	Тип	Координаты		Высо- та, м	Уровень звукового давления, Дб									
		x	y		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
0. 1.0	Поль	-10	-25	1,5	20,5	21,5	22,5	24,4	26,3	27,2	27,1	28,4	26,8	34,3
1. 1.1	Поль	0	-25	1,5	20,9	21,9	22,9	24,8	26,8	27,7	27,5	28,8	27,4	34,8
2. 1.2	Поль	10	-25	1,5	20,9	21,9	22,9	24,8	26,8	27,7	27,5	28,8	27,4	34,8
3. 1.3	Поль	20	-25	1,5	20,5	21,5	22,5	24,4	26,3	27,2	27,1	28,4	26,8	34,3
4. 1.4	Поль	30	-25	1,5	19,8	20,8	21,8	23,7	25,6	26,5	26,3	27,6	25,8	33,5
5. 1.5	Поль	40	-25	1,5	18,9	19,9	20,9	22,8	24,7	25,6	25,4	26,6	24,5	32,5
6. 1.6	Поль	-10	-15	1,5	22,4	23,4	24,4	26,3	28,3	29,2	29	30,5	29,5	36,4
7. 1.7	Поль	0	-15	1,5	23	24	25	27	28,9	29,9	29,7	31,2	30,3	37,1
8. 1.8	Поль	10	-15	1,5	23	24	25	27	28,9	29,9	29,7	31,2	30,3	37,1
9. 1.9	Поль	20	-15	1,5	22,4	23,4	24,4	26,3	28,3	29,2	29	30,5	29,5	36,4
10. 1.10	Поль	30	-15	1,5	21,3	22,3	23,3	25,3	27,2	28,1	27,9	29,3	28	35,2
11. 1.11	Поль	40	-15	1,5	20,1	21,1	22,1	24,1	26	26,9	26,7	28	26,3	33,9
12. 1.12	Поль	-10	-5	1,5	24,7	25,7	26,7	28,7	30,6	31,6	31,4	33	32,5	38,9
13. 1.13	Поль	0	-5	1,5	25,9	26,9	27,9	29,8	31,8	32,7	32,6	34,3	33,9	40,2
14. 1.14	Поль	10	-5	1,5	25,9	26,9	27,9	29,8	31,8	32,7	32,6	34,3	33,9	40,2
15. 1.15	Поль	20	-5	1,5	24,7	25,7	26,7	28,7	30,6	31,6	31,4	33	32,5	38,9
16. 1.16	Поль	30	-5	1,5	23	24	25	27	28,9	29,9	29,7	31,2	30,3	37,1
17. 1.17	Поль	40	-5	1,5	21,3	22,3	23,3	25,3	27,2	28,1	27,9	29,3	28	35,2
18. 1.18	Поль	-10	5	1,5	27,5	28,5	29,5	31,4	33,4	34,4	34,3	36	35,8	41,9
19. 1.19	Поль	0	5	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
20. 1.20	Поль	10	5	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
21. 1.21	Поль	20	5	1,5	27,5	28,5	29,5	31,4	33,4	34,4	34,3	36	35,8	41,9
22. 1.22	Поль	30	5	1,5	24,7	25,7	26,7	28,7	30,6	31,6	31,4	33	32,5	38,9
23. 1.23	Поль	40	5	1,5	22,4	23,4	24,4	26,3	28,3	29,2	29	30,5	29,5	36,4
24. 1.24	Поль	-10	15	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
25. 1.25	Поль	0	15	1,5	37	38	39	41	43	44	44	45,9	46,5	51,8
26. 1.26	Поль	10	15	1,5	37	38	39	41	43	44	43,9	45,8	46,5	51,8
27. 1.27	Поль	20	15	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
28. 1.28	Поль	30	15	1,5	25,9	26,9	27,9	29,8	31,8	32,7	32,6	34,3	33,9	40,2
29. 1.29	Поль	40	15	1,5	23	24	25	27	28,9	29,9	29,7	31,2	30,3	37,1
30. 1.30	Поль	-10	25	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
31. 1.31	Поль	0	25	1,5	37	38	39	41	43	44	43,9	45,8	46,5	51,8
32. 1.32	Поль	10	25	1,5	37	38	39	41	43	44	43,9	45,8	46,5	51,8
33. 1.33	Поль	20	25	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
34. 1.34	Поль	30	25	1,5	25,9	26,9	27,9	29,8	31,8	32,7	32,6	34,3	33,9	40,2
35. 1.35	Поль	40	25	1,5	23	24	25	27	28,9	29,9	29,7	31,2	30,3	37,1
36. 1.36	Поль	-10	35	1,5	27,5	28,5	29,5	31,4	33,4	34,4	34,3	36	35,8	41,9
37. 1.37	Поль	0	35	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
38. 1.38	Поль	10	35	1,5	30	31	32	34	36	36,9	36,9	38,7	38,8	44,6
39. 1.39	Поль	20	35	1,5	27,5	28,5	29,5	31,4	33,4	34,4	34,3	36	35,8	41,9
40. 1.40	Поль	30	35	1,5	24,7	25,7	26,7	28,7	30,6	31,6	31,4	33	32,5	38,9
41. 1.41	Поль	40	35	1,5	22,4	23,4	24,4	26,3	28,3	29,2	29	30,5	29,5	36,4
42. 1.42	Поль	-10	45	1,5	24,7	25,7	26,7	28,7	30,6	31,6	31,4	33	32,5	38,9
43. 1.43	Поль	0	45	1,5	25,9	26,9	27,9	29,8	31,8	32,7	32,6	34,3	33,9	40,2
44. 1.44	Поль	10	45	1,5	25,9	26,9	27,9	29,8	31,8	32,7	32,6	34,3	33,9	40,2
45. 1.45	Поль	20	45	1,5	24,7	25,7	26,7	28,7	30,6	31,6	31,4	33	32,5	38,9
46. 1.46	Поль	30	45	1,5	23	24	25	27	28,9	29,9	29,7	31,2	30,3	37,1
47. 1.47	Поль	40	45	1,5	21,3	22,3	23,3	25,3	27,2	28,1	27,9	29,3	28	35,2

Примечание – тип расчетной точки «Поль» - пользовательская; «Пром» - точка в промышленной зоне; «Жил.» - точка в жилой зоне; «СЗЗ» - точка на границе СЗЗ; «Охр.» - точка охранной зоны зданий больницы и санаториев; «Общ.» точка зоны гостиниц и общежитий; «Пл.б.» - точка на площадке отдыха больницы; «Пл.ж» - точка на площадке отдыха жилой зоны.

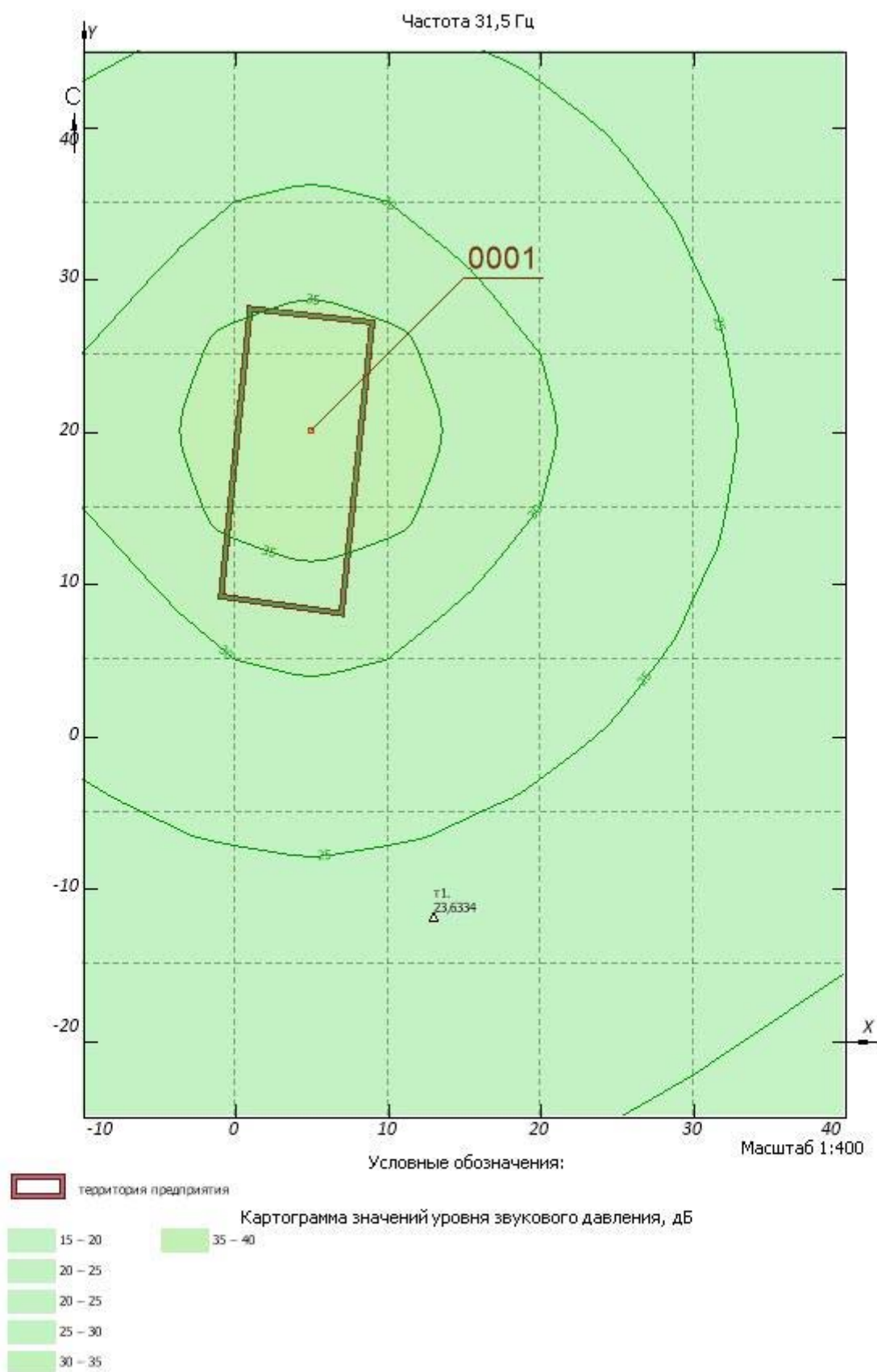


Рисунок 1.2.1 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

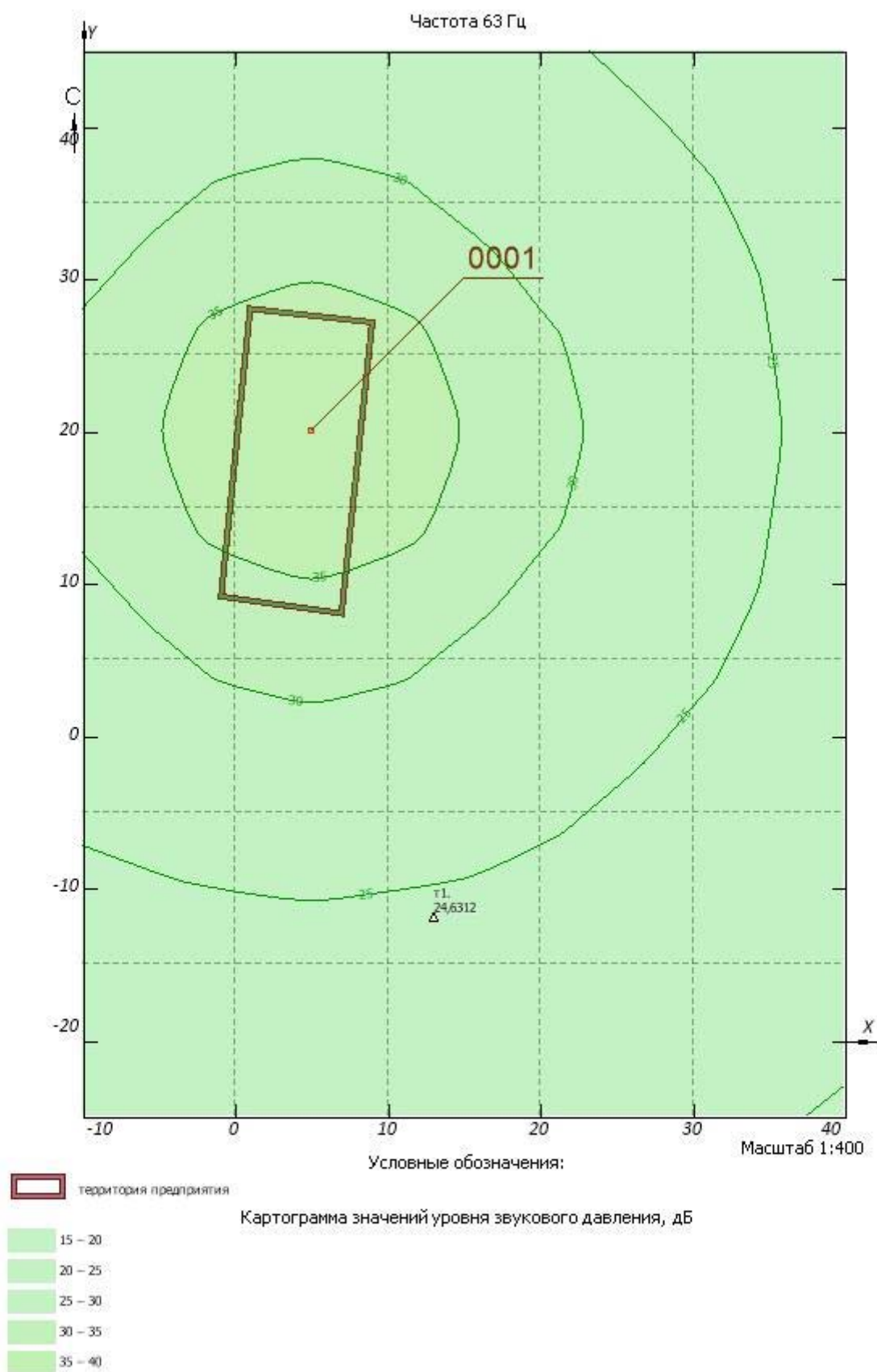


Рисунок 1.2.2 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

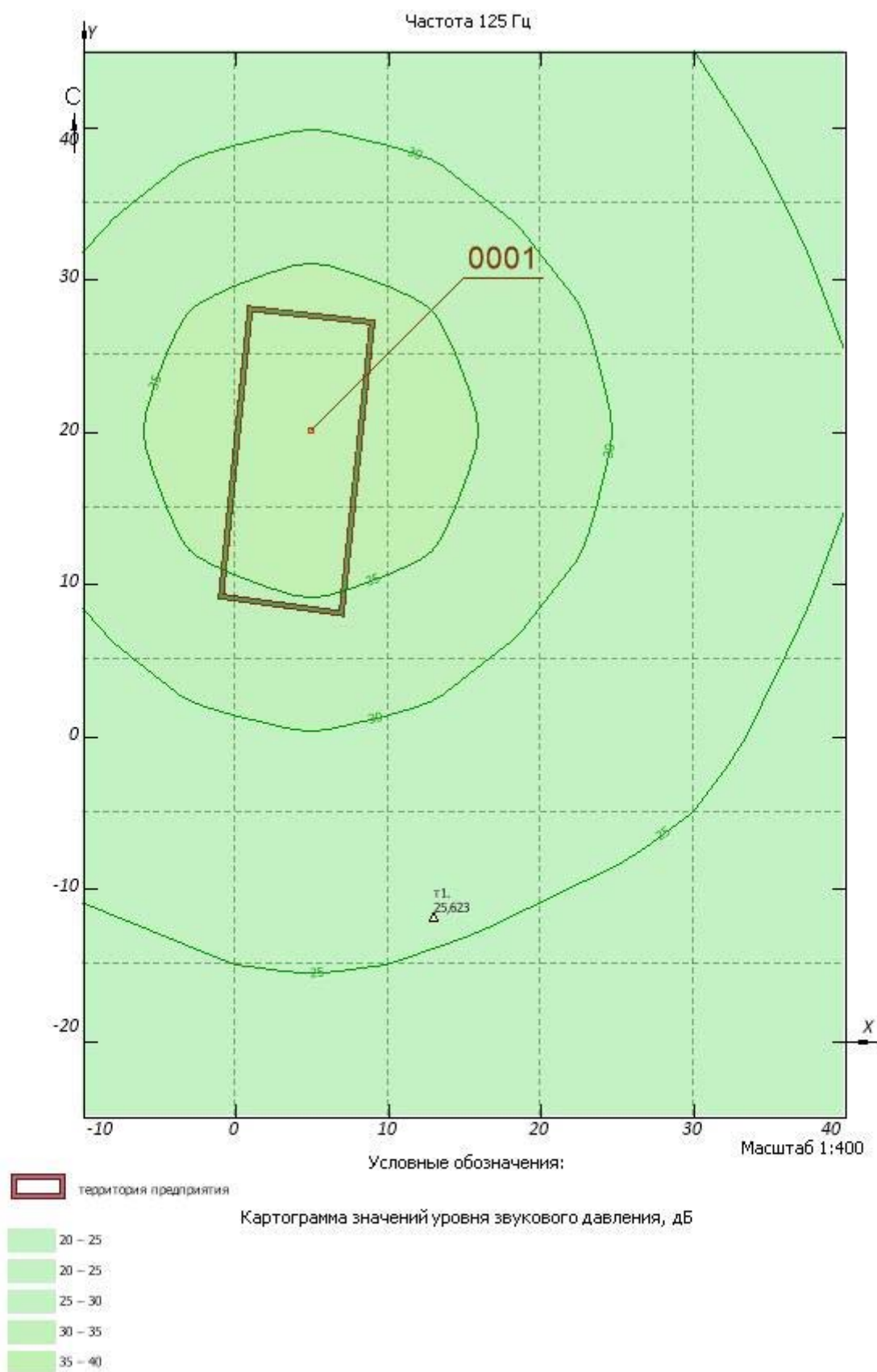


Рисунок 1.2.3 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

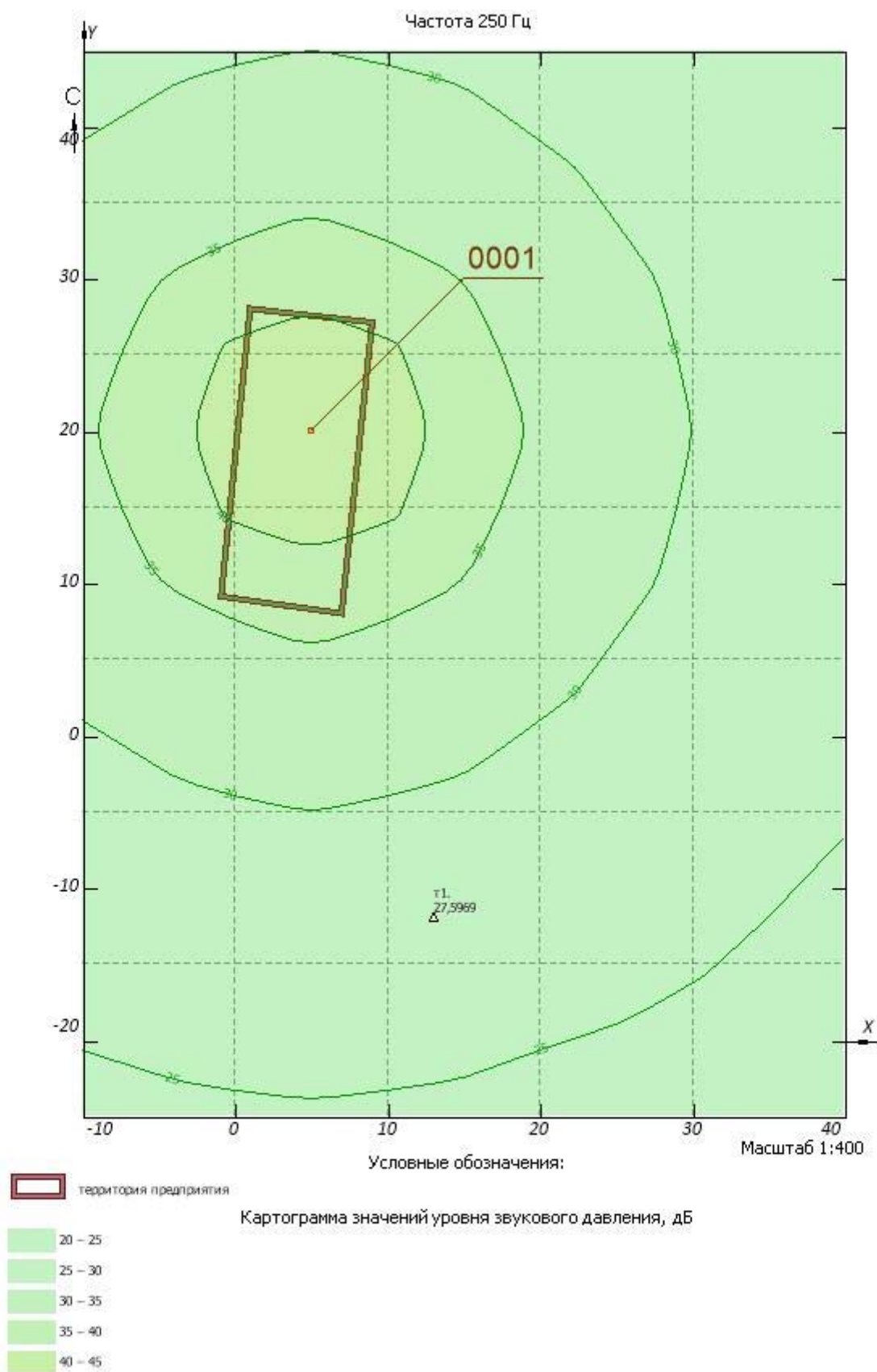


Рисунок 1.2.4 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

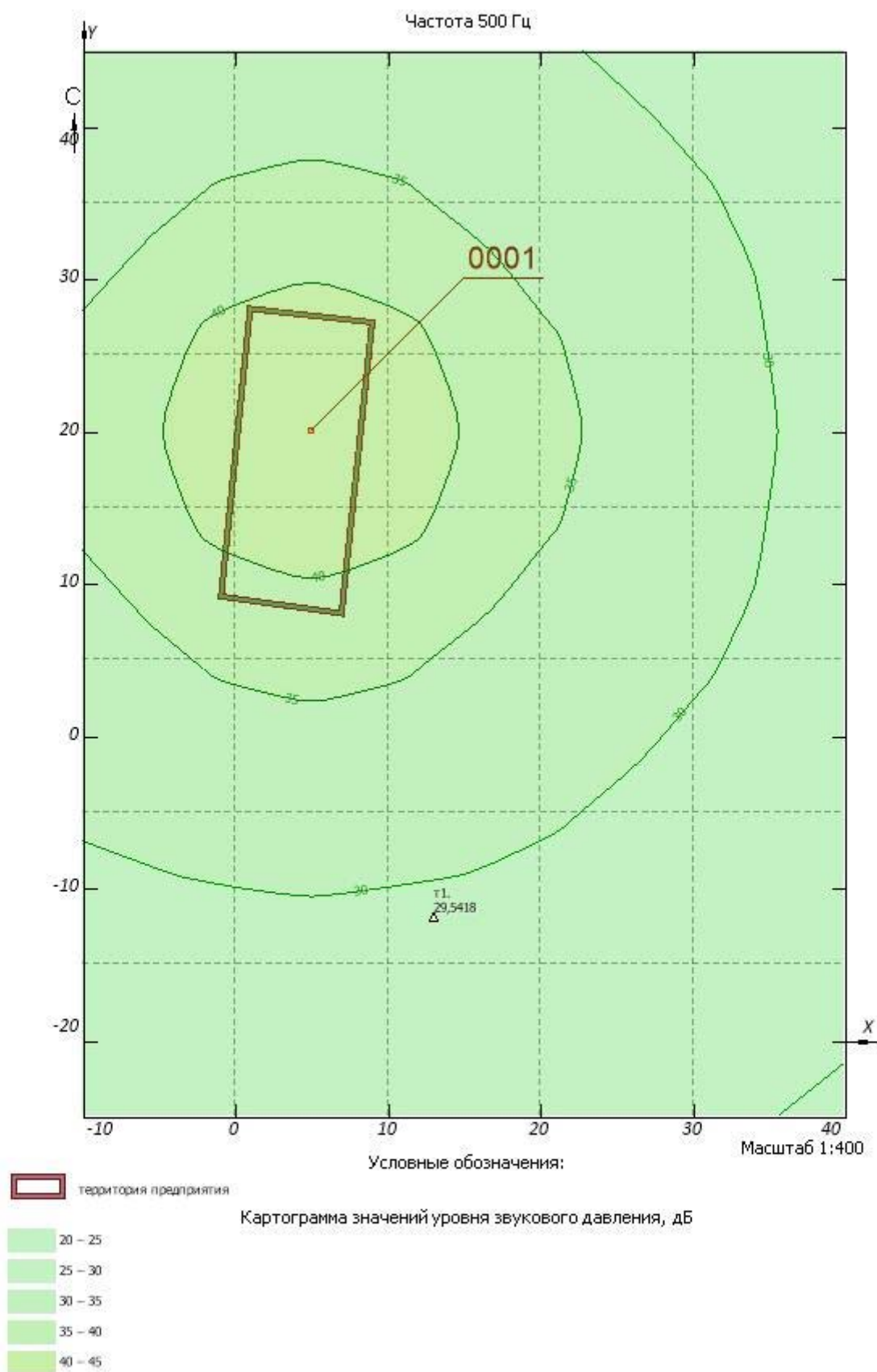


Рисунок 1.2.5 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

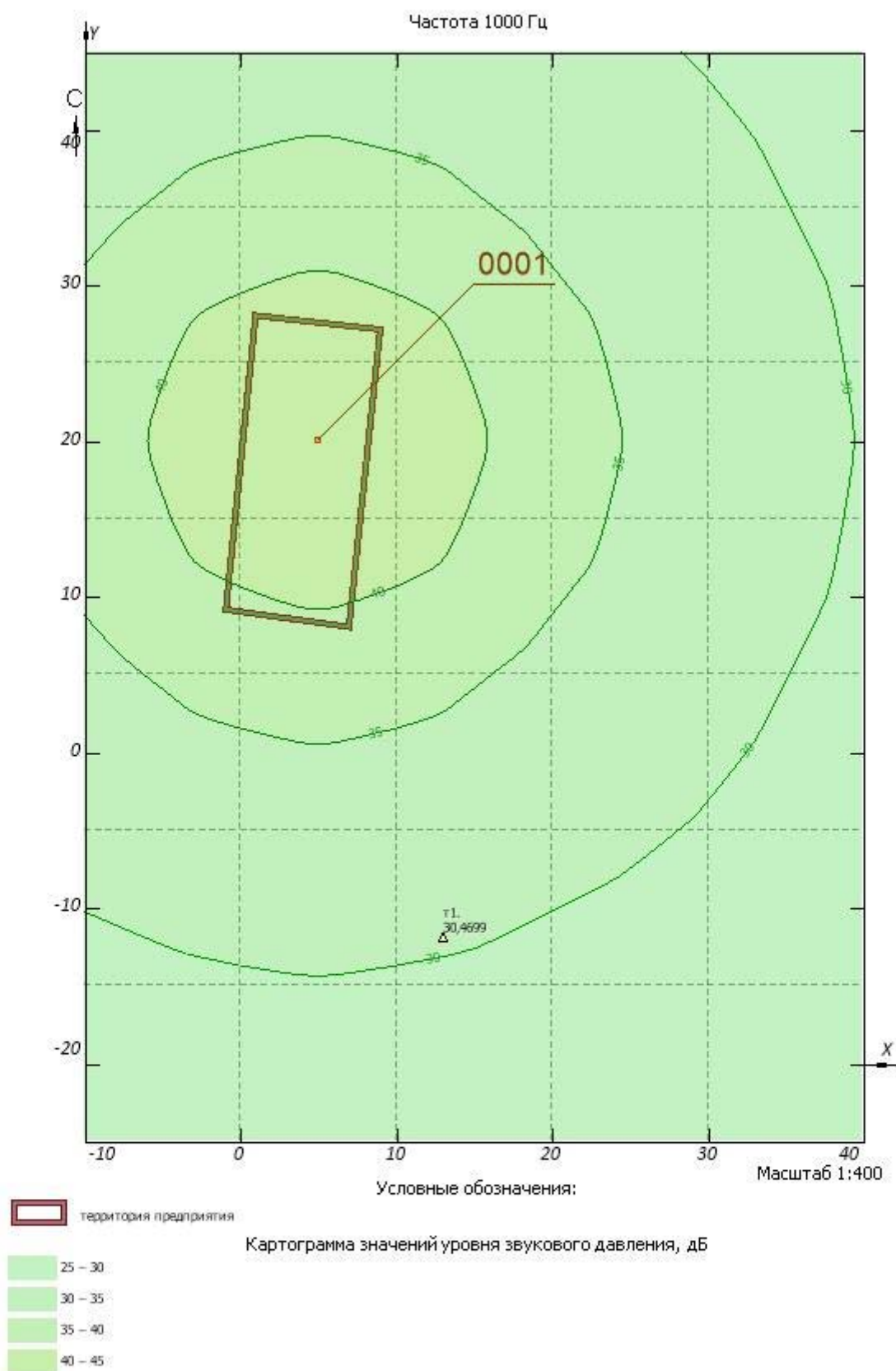


Рисунок 1.2.6 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

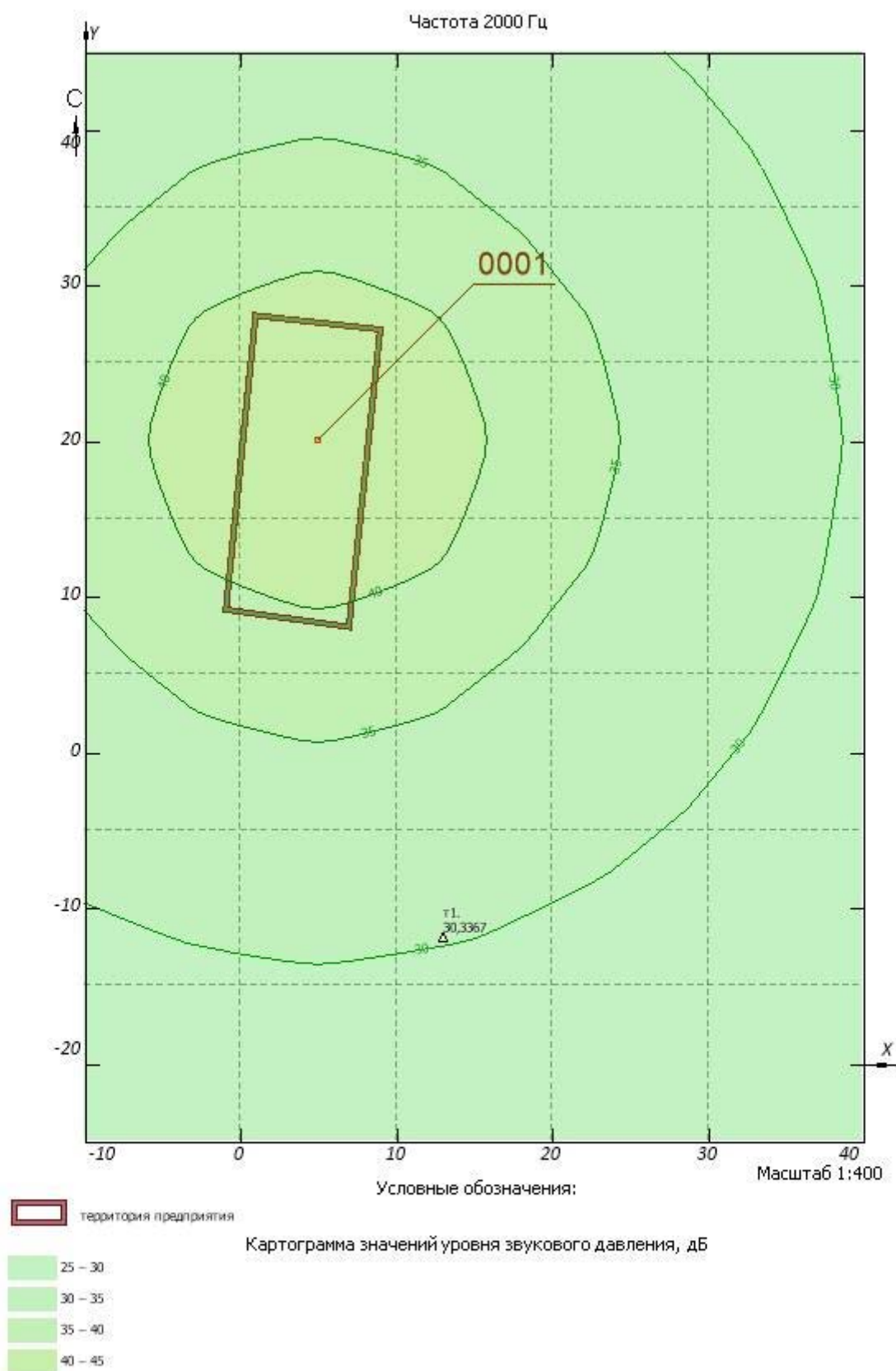


Рисунок 1.2.7 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

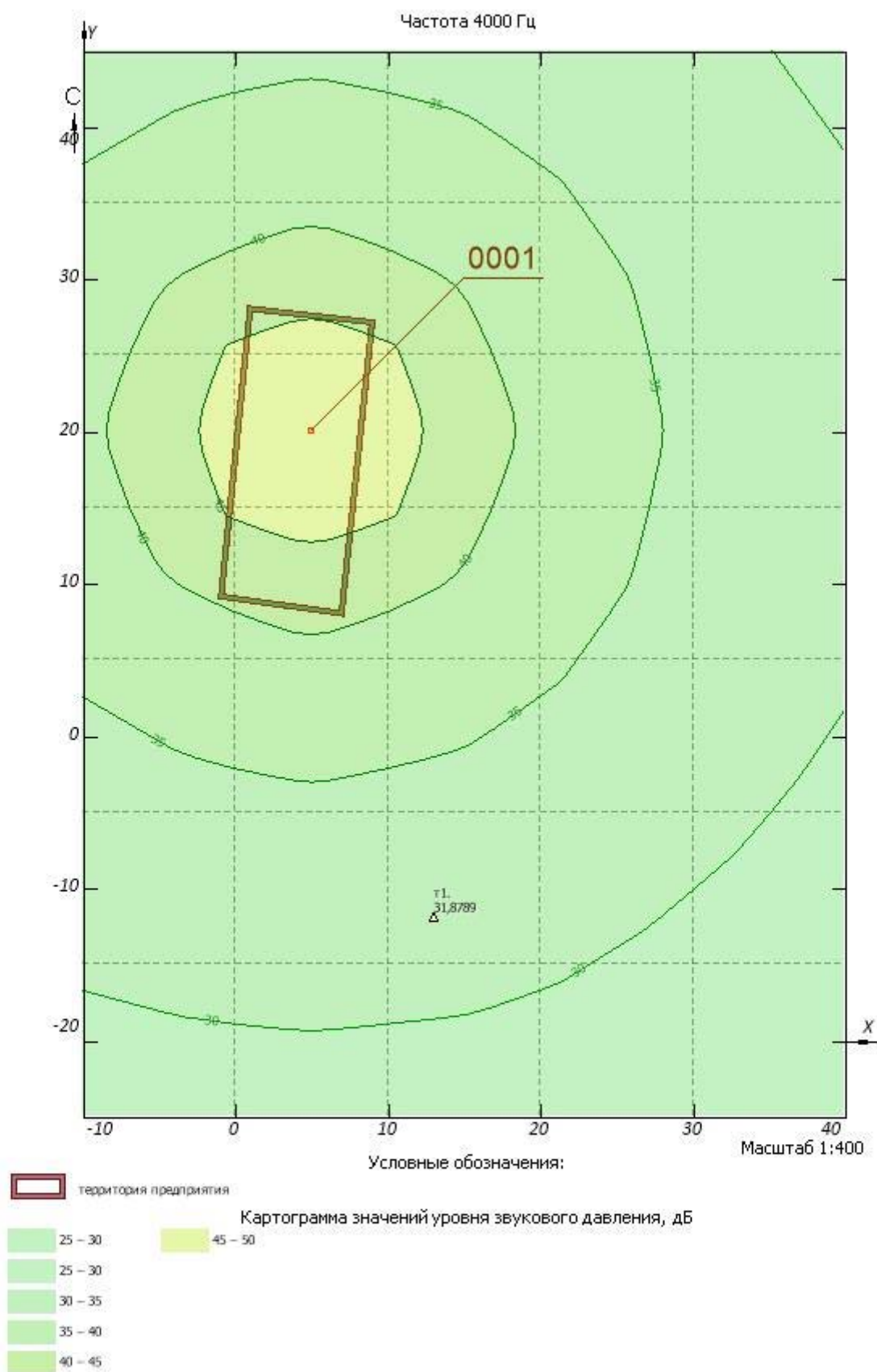


Рисунок 1.2.8 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

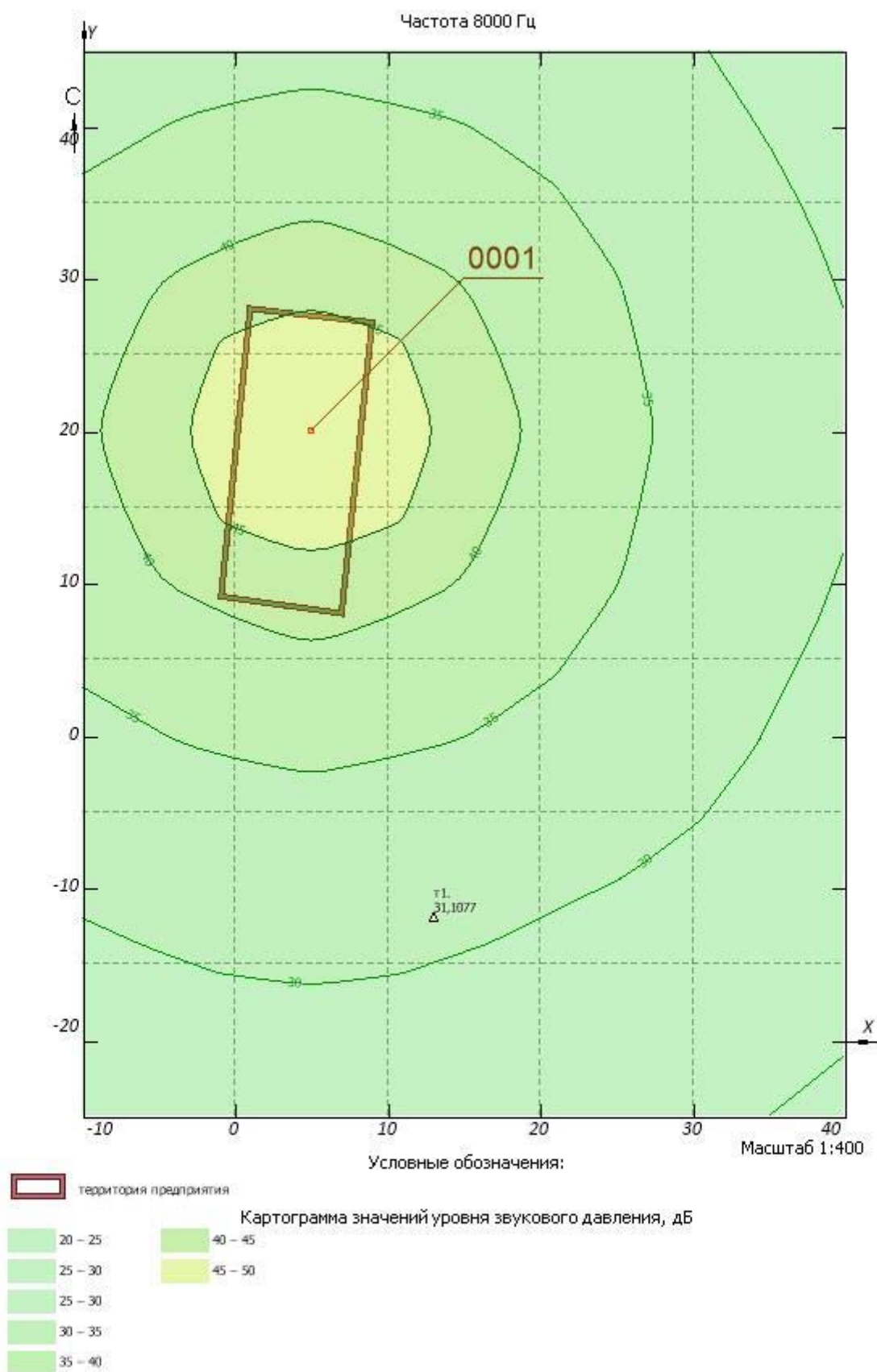


Рисунок 1.2.9 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

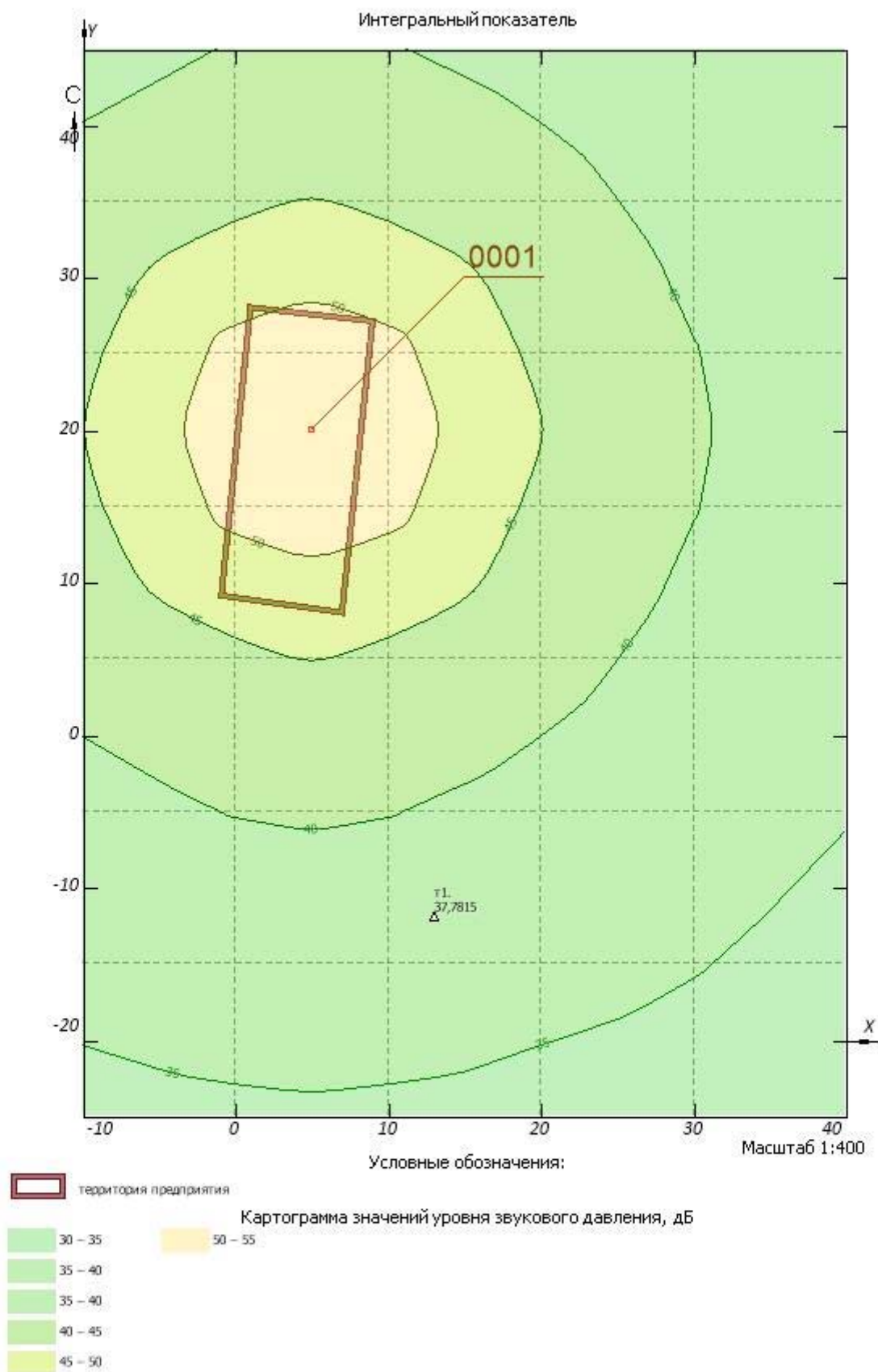


Рисунок 1.2.10 - Вариант № 1; Расчетная площадка № 1

Расчет ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и акустического (шумового) воздействия
от проектируемой мини-пекарни по адресу: Рязанская область, г. Рыбное, ул. Садовая, в районе д. 65
