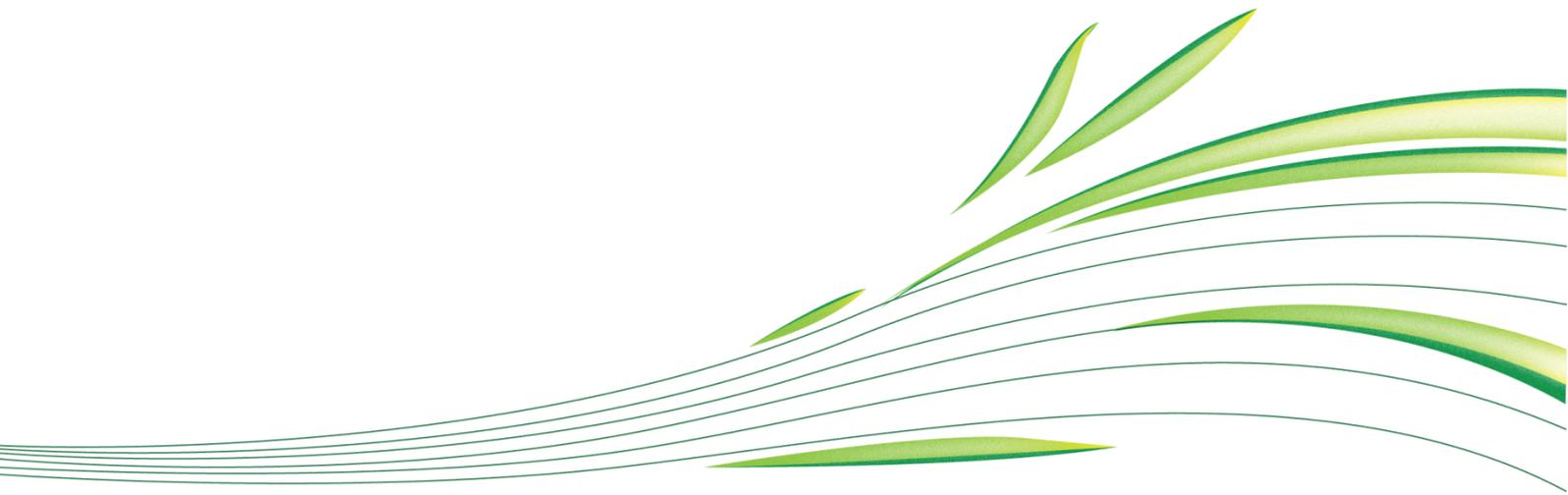


Высокие технологии в экологическом проектировании



«ЭКОцентр–РРВА»

Инструкция пользователя по работе с программой для ЭВМ



www.eco-c.ru

© ООО «ЭКОцентр», 2008—2020



«ЭКОцентр - РРВА»

Программа для ЭВМ «ЭКОцентр - РРВА» предназначена для выполнения Расчёта Рассеивания Выбросов в Атмосферном воздухе вредных (загрязняющих) веществ в двухметровом слое над поверхностью Земли на расстоянии не более 100 км от источника выброса, а также вертикального распределения концентраций ЗВ при оценке краткосрочных и долгосрочных уровней загрязнения атмосферного воздуха и соответствующих концентраций загрязняющих атмосферу веществ, создаваемых всеми источниками выброса.

Методическая основа:

- Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»;
- ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений;
- ГН 2.1.6.2309-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
- ГН 2.1.6.3537-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе городских и сельских поселений;
- ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- ГН 2.2.5.2308-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Начало работы.....	5
1.1 Перечень сокращений.....	5
1.2 Системные требования для установки и использования программы для ЭВМ	6
1.3 Установка программы	6
1.4 Назначение программы	6
2 Исходные данные	7
2.1 Принадлежность.....	7
2.2 Параметры ИЗА.....	7
2.2.1 Труба	8
2.2.2 Аэрационный фонарь	8
2.2.3 Неорганизованный ИЗА	8
2.2.4 Прямоугольная труба	8
2.2.5 Устье с зонтом	8
2.3 Вид расчёта и параметры застройки	9
2.3.1 Приземный расчёт	10
2.3.2 Расчёт с учётом высоты расчётной точки и без учёта застройки;.....	11
2.3.3 ИЗА перед наветренной тенью, приёмник в наветренной тени	12
2.3.4 ИЗА перед наветренной тенью, приёмник в подветренной тени	13
2.3.5 ИЗА в наветренной тени короткого или длинного здания.....	14
2.3.6 ИЗА в крышной тени короткого или длинного здания.....	15
2.3.7 ИЗА за крышной тенью на крыше короткого или длинного здания	16
2.3.8 ИЗА в подветренной тени.....	17
2.3.9 ИЗА за подветренной тенью	18
2.3.10 ИЗА и приёмник в межкорпусном дворе	19

2.4 Элементы рельефа местности	20
3 Расчёт рассеивания	21
3.1 Параметры расчёта.....	21
3.2 Выполнение расчёта.....	21
3.3 Печать отчёта	22
4 Описание всех ограничений на входную информацию.....	23
5 Настройки и параметры.....	27
5.1 Параметры учитываемых источников данных.....	27
5.1.1 Интерфейс ввода, редактирования и работы с буфером обмена данными	27
5.1.2 Внешний источник данных в формате XML.....	27
5.1.3 Внешний источник данных в формате DLL	27
5.2 Настройка точности вещественных чисел.....	28
6 Горячие клавиши	29
7 Разработчик.....	30

1 Начало работы

1.1 Перечень сокращений

ЗВ – загрязняющее (вредное) вещество.

ИЗА – источник загрязнения атмосферы.

ПДКм.р. – максимальная разовая предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населённых мест.

ПДКс.с. – среднесуточная предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населённых мест.

ПДКс.г. – среднегодовая предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населённых мест.

ОБУВ – ориентировочный безопасный уровень воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест.

ГВС – газовоздушная смесь.

ЭВМ – электронная вычислительная машина.

DLL – динамически подключаемая библиотека, позволяющая многократное использование различными программными приложениями.

XML – расширяемый язык разметки, позволяющий специфицировать и описать входные данные для их использования программой для ЭВМ.

1.2 Системные требования для установки и использования программы для ЭВМ

Операционная система Windows 7 или выше со всеми установленными обновлениями.

Microsoft .NET Framework версии 4.6 или выше.

Свободное место на жёстком диске ЭВМ 1 Гб и более.

Оперативная память 2 Гб и более.

Дисплей с разрешающей способностью 1024x768 пикселей или выше.

1.3 Установка программы

Установка программы на компьютер конечного пользователя осуществляется входящим в состав программы средством установки.

Для активации программы для ЭВМ «ЭКОцентр – РРВА» необходимо:

1. Проверить, установлен ли на рабочем месте .NET Framework 4.6 или выше. Его можно загрузить бесплатно с официального сайта www.microsoft.com. Также обратите внимание, что для работы программы необходимы ОС Windows 7/8/10, Microsoft Office Word или другая программа для чтения формата docx;
2. Зарегистрироваться на сайте (<http://eco-c.ru/>), указав информацию о пользователе (организации) в Личном Кабинете («Профиль»>«Организация») в поле "Наименование организации", а если Вы уже зарегистрированы, необходимо сообщить в техническую поддержку (support@eco-c.ru) электронную почту действующего профиля организации;
3. Администраторы сайта добавляют в личный кабинет, раздел «Приобретенные программы» программу «ЭКОцентр – РРВА» (<https://eco-c.ru/account/manage/userpanel/>), её необходимо загрузить и установить на рабочее место;
4. Прислать уникальный ключ (кнопка «Активировать» при запуске программы) от программы в техническую поддержку (support@eco-c.ru) для получения ключа активации;
5. В ответ Вам отправят ключ активации, который необходимо ввести в это же окно, нажать «Применить», и получить сообщение об успешной активации.

1.4 Назначение программы

Программа для ЭВМ «ЭКОцентр - РРВА» предназначена для выполнения Расчёта Рассеивания Выбросов в Атмосферном воздухе вредных (загрязняющих) веществ в двухметровом слое над поверхностью Земли на расстоянии не более 100 км от источника выброса, а также вертикального распределения концентраций ЗВ при оценке краткосрочных и долгосрочных уровней загрязнения атмосферного воздуха и соответствующих концентраций загрязняющих атмосферу веществ, создаваемых всеми источниками выброса.

Результаты расчёта могут быть оформлены программой в виде отчёта, позволяющего выполнить экспертную оценку правильности и корректности всех проведённых вычислений.

2 Исходные данные

2.1 Принадлежность

Сведения об источниках выброса загрязняющих веществ предприятия представляют собой иерархические структуры данных, причём некоторые уровни иерархии могут быть избыточными, как например, возможно отсутствие в составе структурной схемы по тому или иному цеху участков.

Базовым уровнем данных в программе «ЭКОцентр – РРВА» является Площадка. Каждый следующий уровень имеет описание своей принадлежности к вышестоящему уровню (код). При этом действует следующее правило: если код указан как 0, то этот уровень игнорируется в отчётах. Если указан код каждого уровня, то он фигурирует в отчётах в формате «Код площадки. Код цеха. Код участка. Код ИЗА. Код позиции». Код позиции необходимо использовать при разбиении линейных, площадных или объёмных источников на совокупность точечных.

2.2 Параметры ИЗА

Описание особенностей поступления в атмосферу из источника выброса газовой смеси, содержащей загрязняющие вещества, выполняется путём ввода числовых величин в зависимости от типа ИЗА.

Программа «ЭКОцентр – РРВА» позволяет задавать для выполнения расчётов рассеивания параметры ИЗА следующих типов:

1. Труба;
2. Аэрационный фонарь;
3. Неорганизованный ИЗА;
4. Прямоугольная труба;
5. Устье с зонтом.

Независимо от типа в параметрах ИЗА необходимо указать:

- значение высоты источника над подстилающей поверхностью (H , м);
- величину мощности максимально разового или осреднённого выброса загрязняющего вещества (M , г/с) – при описании источника как элемента в совокупности точечных источников величину мощности выброса необходимо пропорционально распределить между всеми источниками совокупности.
- безразмерный коэффициент оседания, который устанавливается исходя из агрегатного состояния вещества и степени эффективности газоочистки (F).

Набор специфических параметров зависит от выбранного типа ИЗА.

2.2.1 Труба

Труба представляет собой описание организованного точечного источника выброса с круглым устьем.

Специфические параметры для ИЗА данного типа:

- диаметр круглого устья источника выброса ($D, м$);
- средняя скорость выхода ГВС из устья источника выброса ($w_0, м/с$);
- температура ГВС ($T_2, °C$).

2.2.2 Аэрационный фонарь

Аэрационный фонарь представляет собой описание организованного линейного источника выброса, как элемента совокупности точечных источников в позиции с присвоенным ей номером.

Специфические параметры для ИЗА данного типа:

- длина аэрационного фонаря ($L_{a.ф}, м$);
- средняя скорость выхода ГВС из аэрационного фонаря ($w_0, м/с$);
- расход ГВС ($V_1, м^3/с$);
- температура ГВС ($T_2, °C$).

2.2.3 Неорганизованный ИЗА

Неорганизованный ИЗА представляет собой описание неорганизованного площадного источника выброса как элемента совокупности точечных источников в позиции с присвоенным ей номером. Специфические параметры для ИЗА данного типа отсутствуют.

2.2.4 Прямоугольная труба

Прямоугольная труба представляет собой описание точечного организованного источника выброса с прямоугольным устьем.

Специфические параметры для ИЗА данного типа:

- длина устья ($L_{уст.}, м$);
- ширина устья ($b, м$);
- расход ГВС ($V_1, м^3/с$);
- температура ГВС ($T_2, °C$).

2.2.5 Устье с зонтом

Устье с зонтом представляет собой описание точечного организованного источника выброса, оборудованного зонтом или крышкой.

Специфический параметр для ИЗА данного типа:

- температура ГВС ($T_2, °C$).

2.3 Вид расчёта и параметры застройки

Влияние застройки местности и описание пространственных характеристик взаимного расположения расчётной точки (приёмника) и ИЗА при заданном направлении ветра, выполняется путём ввода числовых величин в зависимости от выбранного **вида** расчёта.

Программа «ЭКОцентр – РРВА» позволяет выполнять расчёты рассеивания следующих **видов**:

1. Приземный – расчёт в приземном слое атмосферы (высота от поверхности 2 м) без учёта застройки;
2. С учётом высоты расчётной точки и без учёта застройки;
11. ИЗА перед наветренной тенью, приёмник в наветренной тени;
12. ИЗА перед наветренной тенью, приёмник в подветренной тени;
21. ИЗА в наветренной тени короткого здания;
22. ИЗА в наветренной тени длинного здания;
31. ИЗА в крышной тени короткого здания;
32. ИЗА в крышной тени длинного здания;
33. ИЗА за крышной тенью на крыше короткого здания;
34. ИЗА за крышной тенью на крыше длинного здания;
40. ИЗА в подветренной тени;
50. ИЗА за подветренной тенью;
60. ИЗА и приёмник в межкорпусном дворе.

Не зависимо от **вида** в параметрах необходимо указать:

- расстояние до приёмника по оси факела ИЗА ($x, м$);
- расстояние до приёмника по нормали к оси факела ИЗА ($y, м$);
- признак участия ИЗА в расчёте среднегодовой концентрации (отмечено / не отмечено):
 - при наличии отметки:
 - среднегодовая повторяемость ветров румба, соответствующего переносу ЗВ от источника выброса в расчётную точку ($P, \%$);
 - заданная для расчёта среднегодовой концентрации скорость ветра ($u, м/с$);
 - только для расчётов с одиночным источником – признак использования $c'фр$ ($мг/м^3$) в формуле (144) МРР-2017 (отмечено / не отмечено). При отметке данного признака учёт фоновой концентрации производится по формуле (144) МРР-2017, иначе – по формуле (122) МРР-2017 с учётом в качестве фоновой концентрации $C'фz$ ($мг/м^3$).

Набор специфических параметров зависит от выбранного **вида** расчёта.

2.3.1 Приземный расчёт

Приземный – расчёт в приземном слое атмосферы (высота от поверхности 2 м) без учёта застройки выполняется, когда застройка (в соответствии с разделом IX МРР-2017) либо отсутствует либо не оказывает влияния на результаты расчёта рассеивания.

Специфические параметры для данного вида расчёта отсутствуют.

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением необходимых для данного вида расчёта параметров приведена на рисунке 2.3.1.

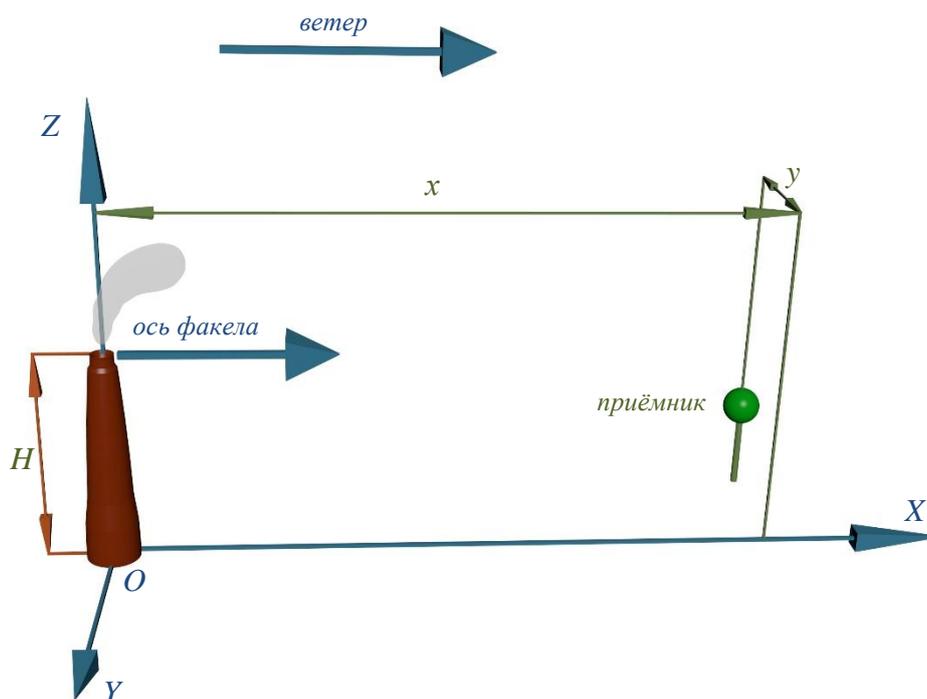


Рисунок 2.3.1 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.2 Расчёт с учётом высоты расчётной точки и без учёта застройки;

Расчёт вертикального распределения концентраций загрязняющих веществ без учёта застройки выполняется по п.5.15 МРР-2017 когда застройка либо отсутствует либо не оказывает влияния на результаты расчёта рассеивания в соответствии с разделом IX МРР-2017.

Расчёты проводятся по формуле (30) МРР-2017 на расстояниях x от точечного источника выброса, удовлетворяющих условию $x > 10D$, где D - диаметр устья источника выброса. Для игнорирования вышеуказанного ограничения для источников, у которых параметр D в расчётах не используется (например, для неорганизованного источника), необходимо перед сменой типа источника с организованного на неорганизованный указать в качестве величины D любое число меньшее нуля.

Специфический параметр для данного вида расчёта:

- высота расчётной точки над подстилающей поверхностью (z , м).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением необходимых для данного вида расчёта параметров приведена на рисунке 2.3.2.

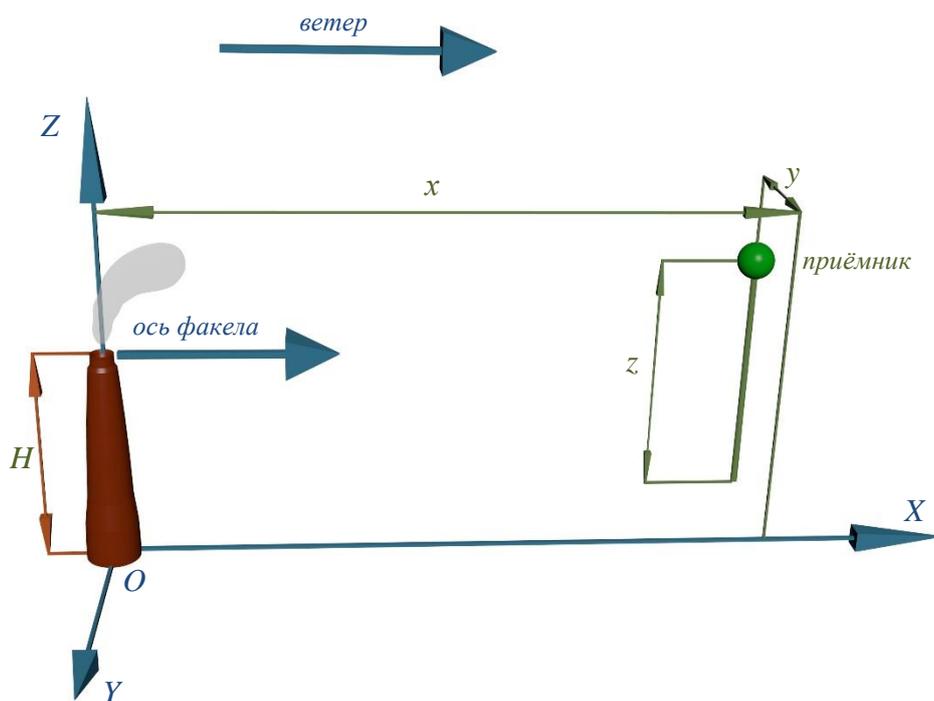


Рисунок 2.3.2 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.3 ИЗА перед наветренной тенью, приёмник в наветренной тени

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного перед наветренной тенью в расчётной точке (приёмнике) расположенной в наветренной тени выполняется по п.9.3.6 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- высота здания (H_z , м);
- масштаб длины, характеризующий размеры ветровых теней, определяемый по формулам (67а, 67б) МРР-2017 ($L_{зв}$, м);
- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 (φ_k , °), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания (γ , °);
- расстояние от источника выброса до начала наветренной тени (x_n , м);
- расстояние от источника выброса до начала здания (X_n , м), которое совпадает со значением конца наветренной тени (x_k , м).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.3.

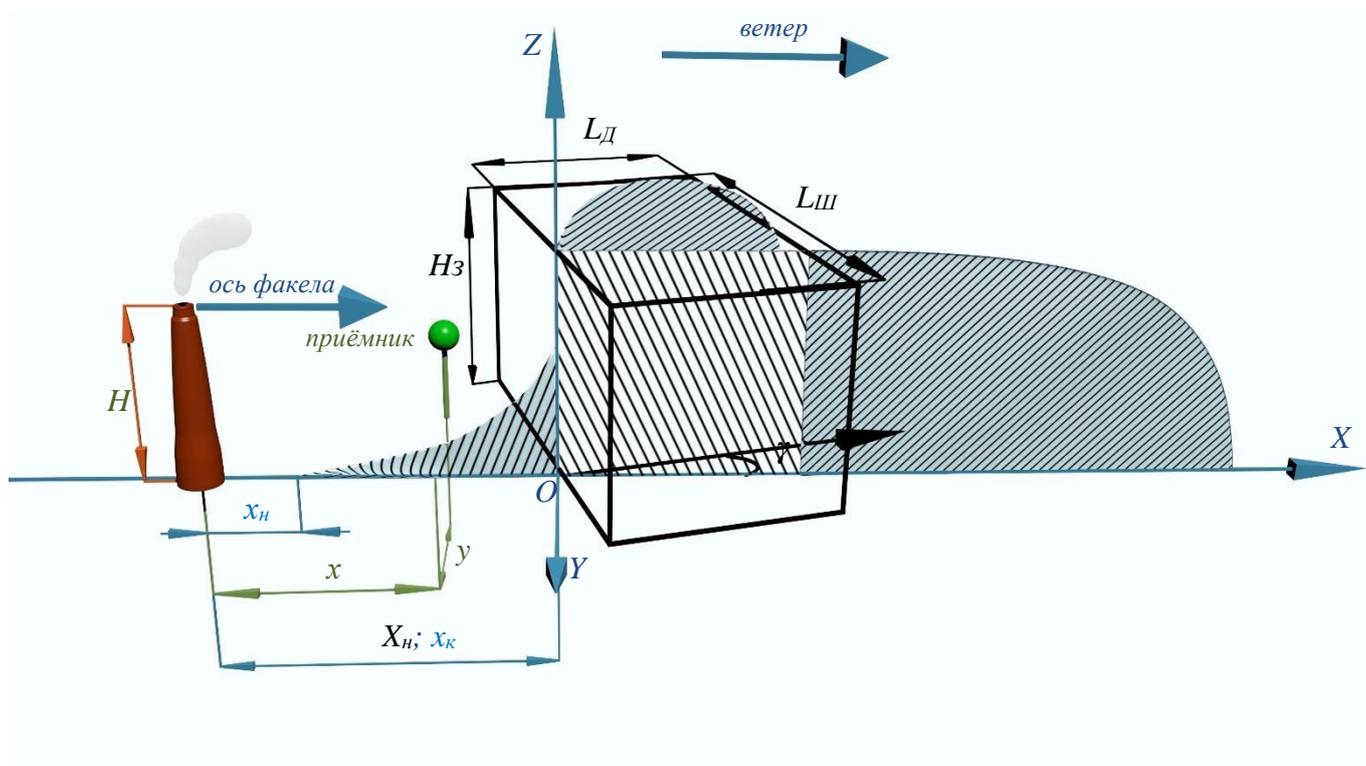


Рисунок 2.3.3 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.4 ИЗА перед наветренной тенью, приёмник в подветренной тени

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного перед наветренной тенью в расчётной точке (приёмнике) расположенной в наветренной тени выполняется по п.9.3.6 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- высота здания (H_z , м);
- масштаб длины, характеризующий размеры ветровых теней, определяемый по формулам (67а, 67б) МРР-2017 ($L_{зв}$, м);
- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 (φ_k , °), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания (γ , °);
- расстояние от источника выброса до начала здания (X_H , м);
- расстояние от источника выброса до конца здания (X_K , м), которое совпадает со значением начала зоны подветренной тени (x_k , м);
- расстояние от источника выброса до конца зоны подветренной тени ($x_в$, м).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.4.

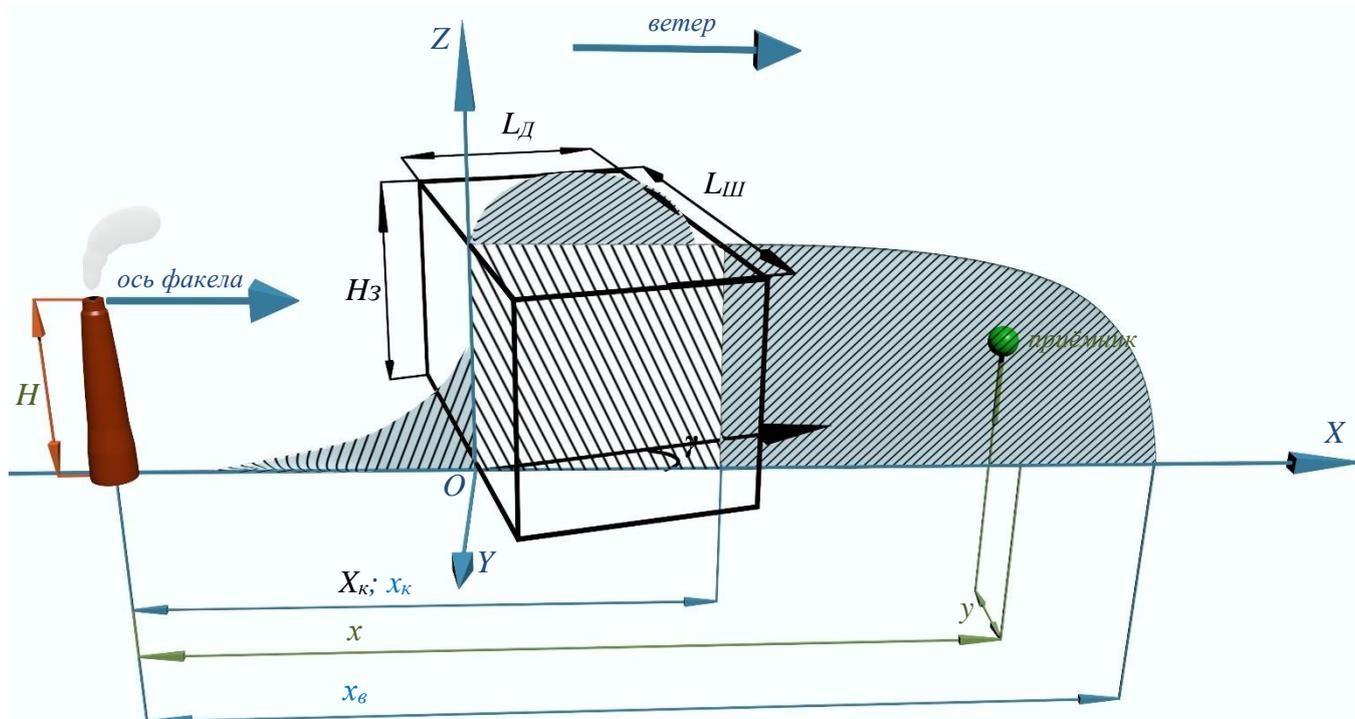


Рисунок 2.3.4 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.5 ИЗА в наветренной тени короткого или длинного здания

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного в наветренной тени короткого или длинного здания в расчётной точке (приёмнике) выполняется по п.9.3.3 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- высота здания ($Hз$, м);
- масштаб длины, характеризующий размеры ветровых теней, определяемый по формулам (67а, 67б) МРР-2017 ($Lзв$, м);
- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 (φ_k , °), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания (γ , °);
- высота зоны ветровой тени в точке расположения источника выброса ($Hв$, м);
- расстояние от источника выброса до начала здания ($Xн$ и $xн$, м);
- расстояние от источника выброса до конца здания ($Xк$ и $xк$, м);
- расстояние от источника выброса до конца зоны подветренной тени ($xв$, м).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.5.

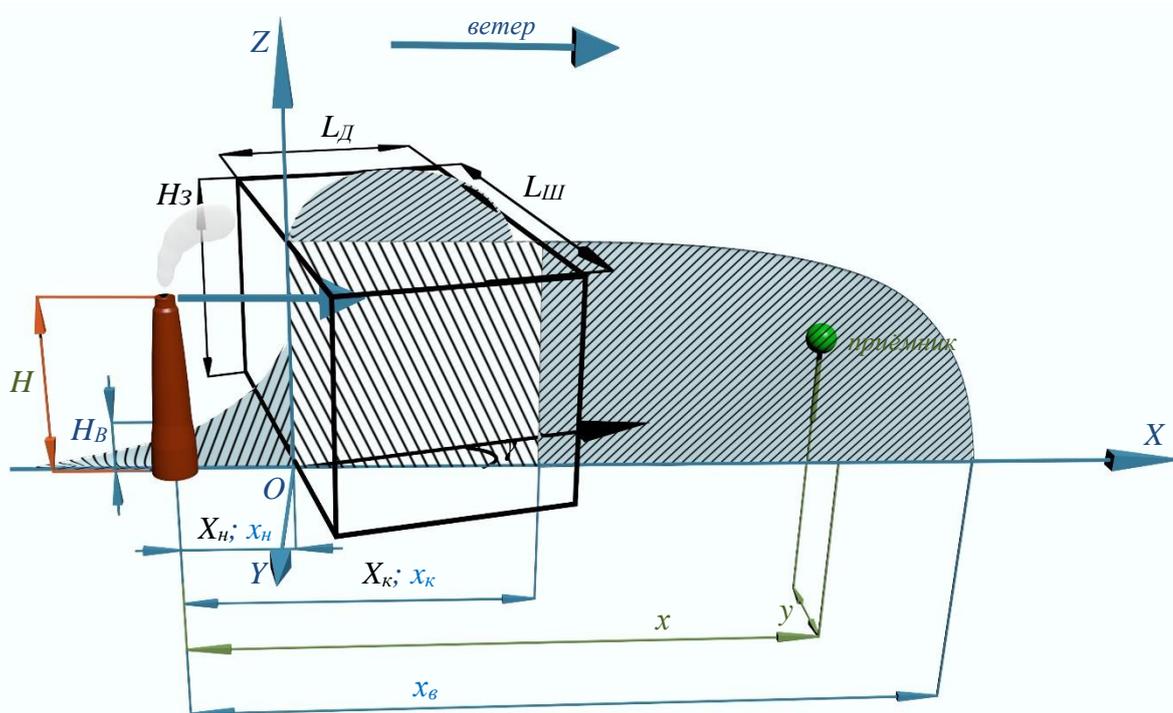


Рисунок 2.3.5 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.6 ИЗА в крышной тени короткого или длинного здания

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного в крышной тени короткого или длинного здания в расчётной точке (приёмнике) выполняется по п.9.3.4 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- высота здания (H_z , м);
- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 (φ_k , °), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания (γ , °);
- высота зоны ветровой тени в точке расположения источника выброса (H_B , м);
- расстояние от источника выброса до конца здания, которое совпадает с наветренной границей подветренной тени (X_k и x_n , м);
- расстояние от источника выброса до конца зоны подветренной тени (x_B , м).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.6.

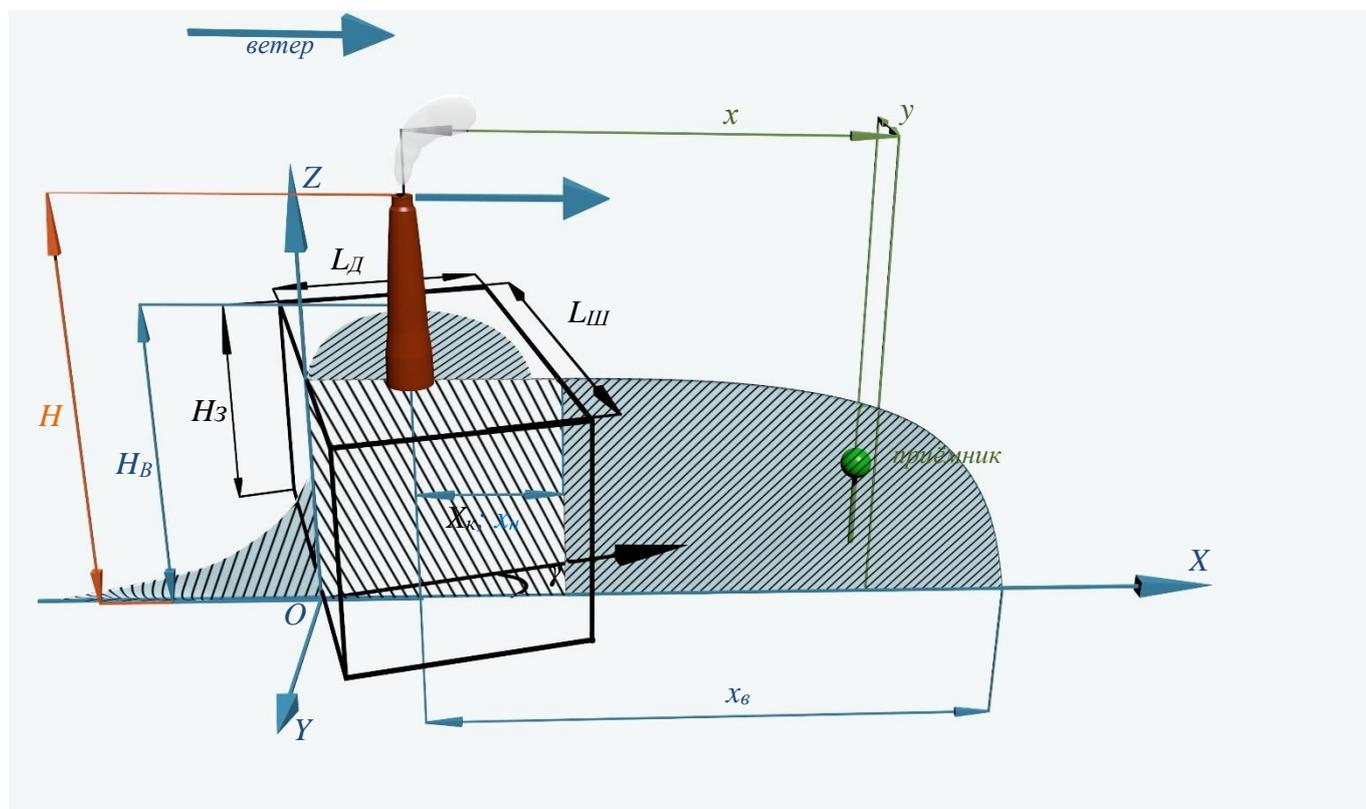


Рисунок 2.3.6 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.7 ИЗА за крышной тенью на крыше короткого или длинного здания

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного в крышной тени короткого или длинного здания в расчётной точке (приёмнике) выполняется по п.9.3.4 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 ($\varphi_k, ^\circ$), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания ($\gamma, ^\circ$);
- расстояние от источника выброса до конца здания, которое совпадает с наветренной границей подветренной тени (x_k и $x_n, м$);
- расстояние от источника выброса до конца зоны подветренной тени ($x_в, м$).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.7.

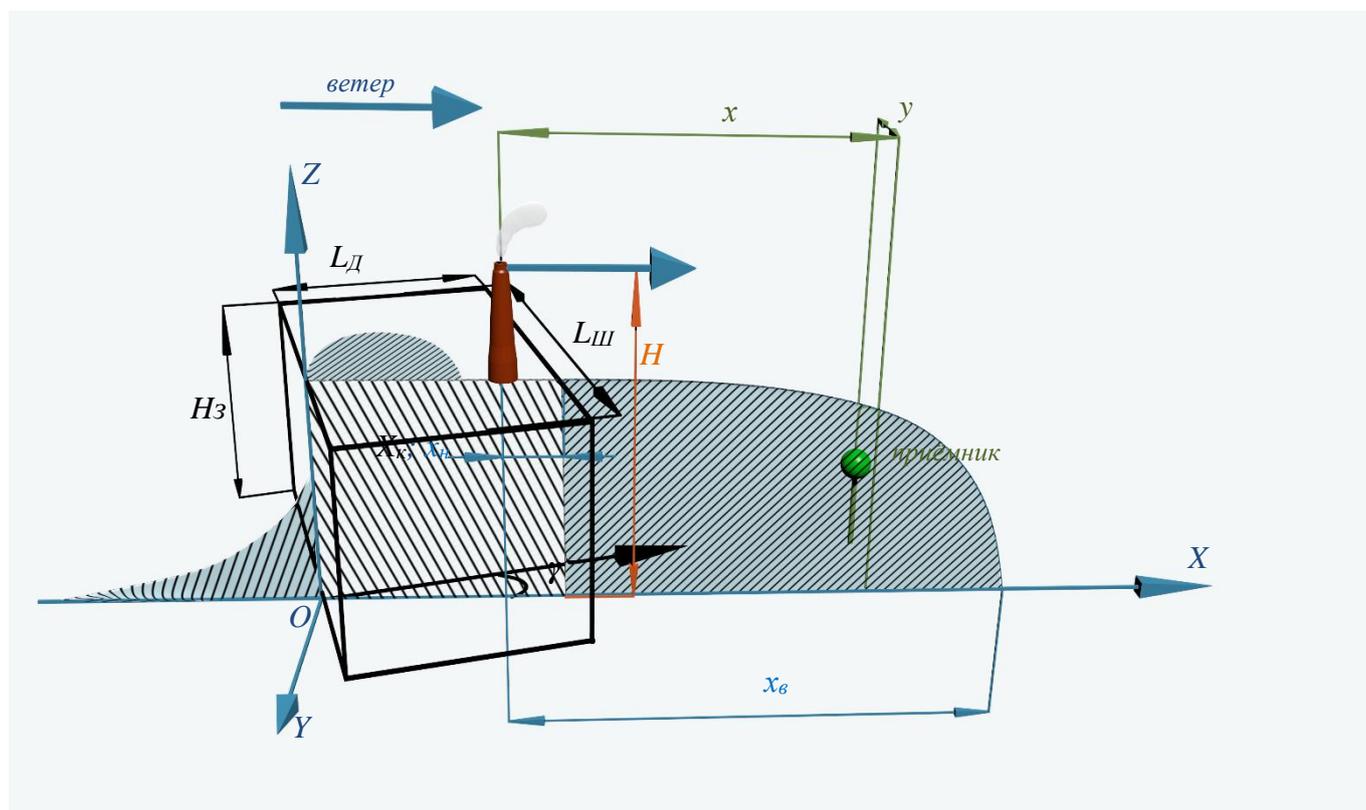


Рисунок 2.3.7 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.8 ИЗА в подветренной тени

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного в крышной тени короткого или длинного здания в расчётной точке (приёмнике) выполняется по п.9.3.2 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 ($\varphi_k, ^\circ$), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания ($\gamma, ^\circ$);
- высота зоны ветровой тени в точке расположения источника выброса ($H_B, м$);
- расстояние от источника выброса до конца здания, которое совпадает с наветренной границей подветренной тени (X_K и $x_H, м$);
- расстояние от источника выброса до конца зоны подветренной тени ($x_B, м$).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.8.

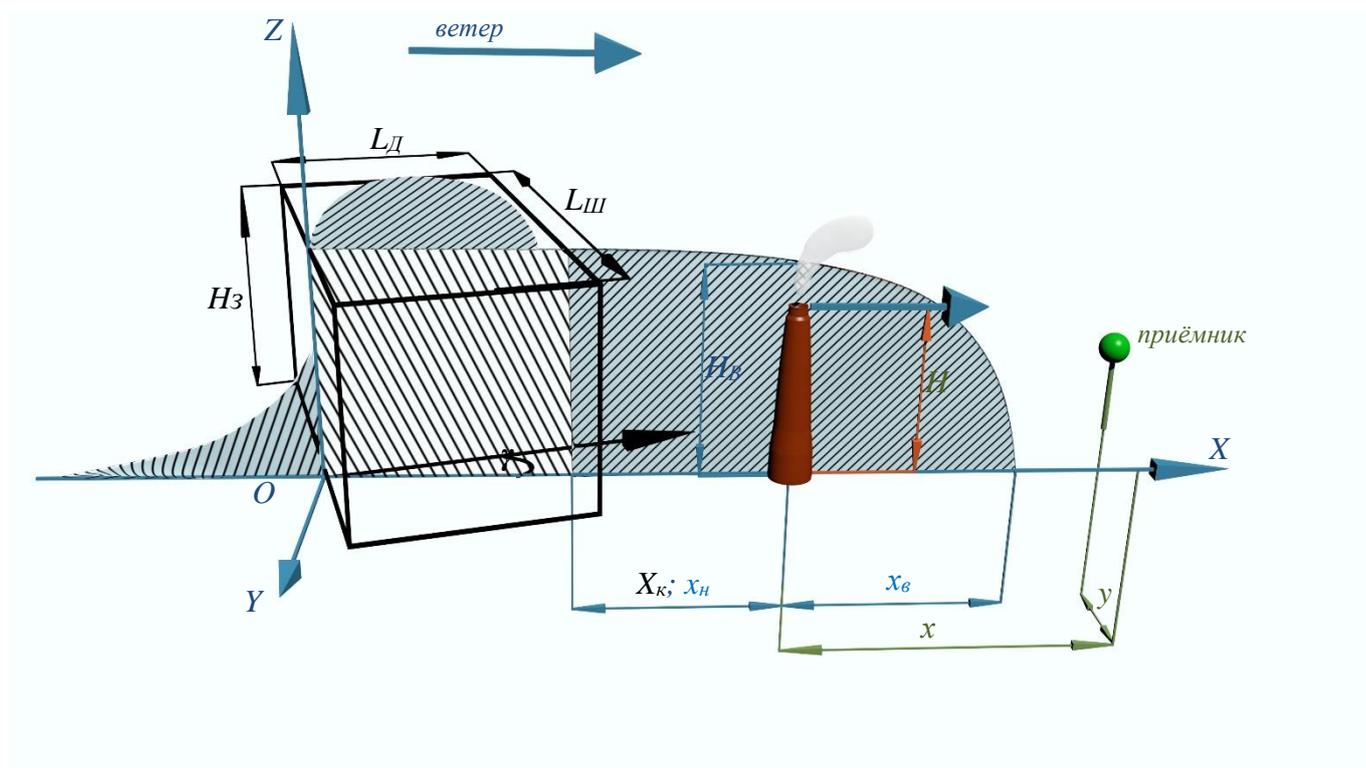


Рисунок 2.3.8 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.9 ИЗА за подветренной тенью

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного в крышной тени короткого или длинного здания в расчётной точке (приёмнике) выполняется по п.9.3.2 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- масштаб длины, характеризующий размеры ветровых теней, определяемый по формулам (67а, 67б) МРР-2017 ($L_{зв}, м$);
- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 ($\varphi_k, °$), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания ($\gamma, °$);
- расстояние от источника выброса до конца зоны подветренной тени ($x_г, м$).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.9.

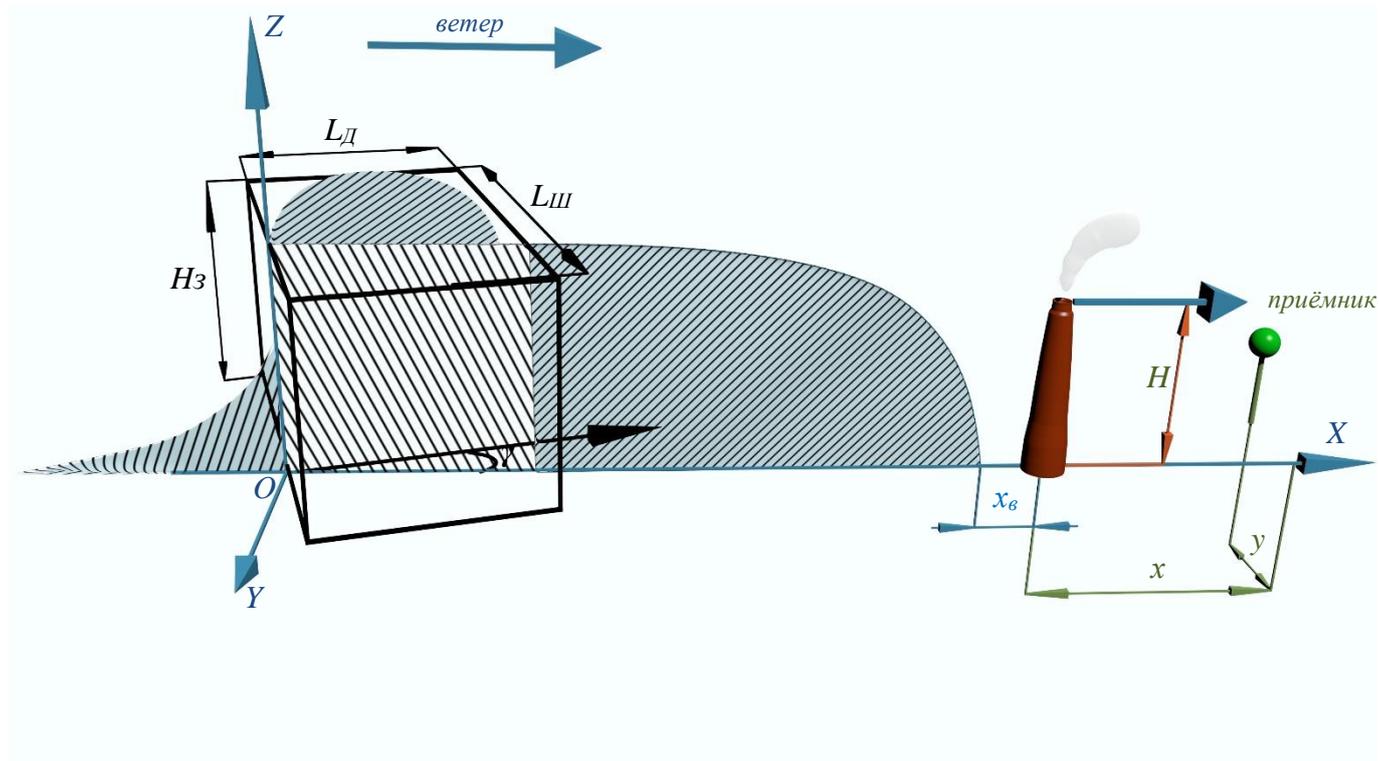


Рисунок 2.3.9 – Схема расположения источника и приёмника

2.3.10 ИЗА и приёмник в межкорпусном дворе

Расчёт концентрации загрязняющего вещества для источника выброса (ИЗА) расположенного в межкорпусном дворе в расчётной точке (приёмнике) выполняется по п.9.4 МРР-2017.

Специфические параметры для данного вида расчёта:

- вспомогательный угол, определяемый в зависимости от отношения t_2 (отношение ширины к длине здания) по формулам (78а, 78б) МРР-2017 ($\varphi_k, ^\circ$), для совокупности учитываемых зданий используется средняя из значений величина угла;
- положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания ($\gamma, ^\circ$);
- высота зоны ветровой тени в точке расположения источника выброса ($H_B, м$);
- протяжённость той зоны ветровой тени, высота которой использована при определении H_B , то есть подветренной от первого здания или наветренной от второго здания ($L_I, м$);
- протяжённость объединённой зоны между зданиями ($L_K, м$);
- расстояние от источника выброса до второго здания - конца объединённой ветровой тени ($x_B, м$).

Схема пространственного расположения источника выброса и приёмника (расчётной точки) с обозначением некоторых расчётных параметров приведена на рисунке 2.3.10.

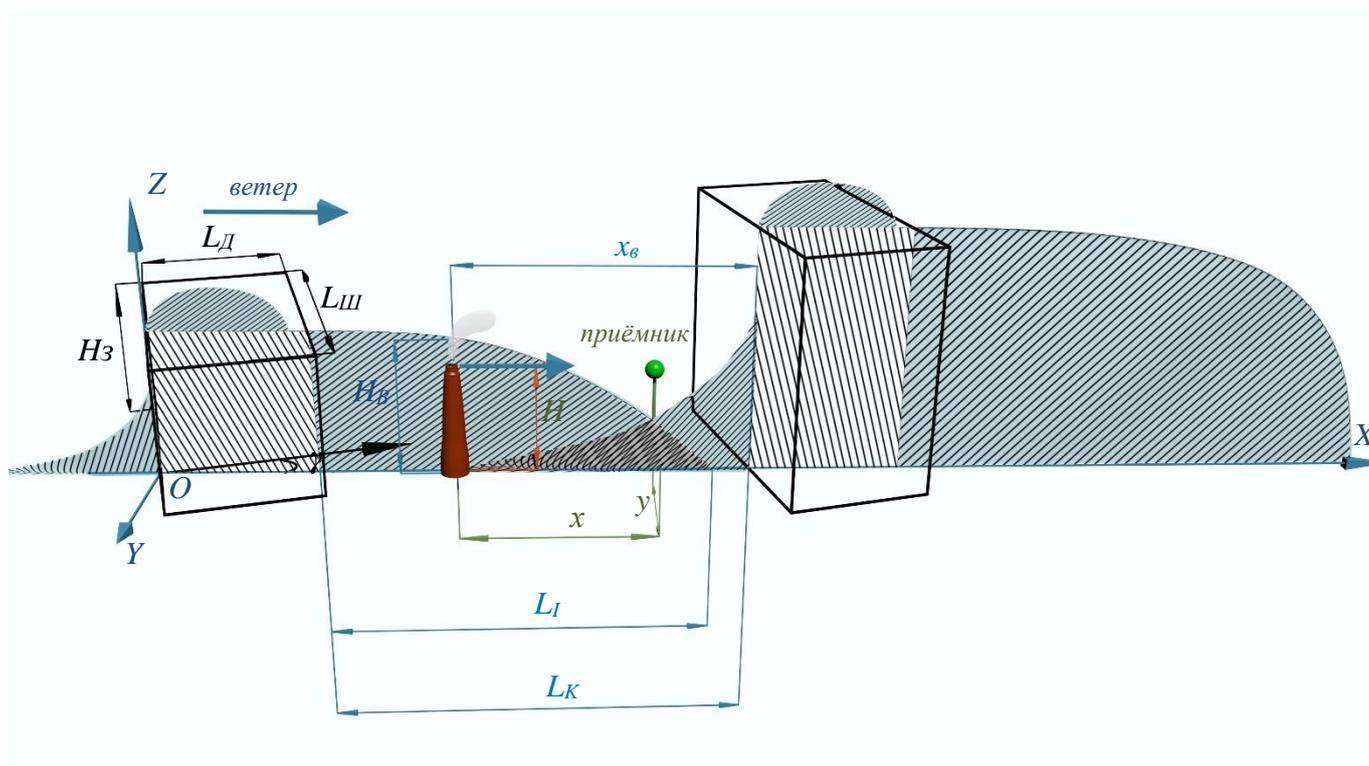


Рисунок 2.3.10 – Схема расположения источника и приёмника

2.4 Элементы рельефа местности

Учёт элементов рельефа местности осуществляется в соответствии с разделом VII МРР-2017 для случаев, когда элемент рельефа оказывает влияние на результаты расчёта рассеивания.

Элемент рельефа выбирается из списка, однако расчёт параметров для элементов Гряда, Гребень, Холм выполняется идентично. Также равнозначными для расчётов при произвольном направлении ветра являются параметры элементов Ложбина, Долина, Котловина, Впадина.

Элементы рельефа местности:

- Гряда, Гребень, Холм;
- Ложбина, Долина, Котловина, Впадина;
- Уступ;
- Верхнее плато уступа.

В параметрах элемента рельефа местности необходимо указать:

- расстояние от середины рассматриваемой формы рельефа в случае гряды или ложбины и от верхней кромки склона в случае уступа до источника выброса (x_0, m);
- полуширину гряды, холма, ложбины или протяжённость бокового склона уступа (a_0, m);
- высоту (глубину) формы рельефа (h_0, m);

3 Расчёт рассеивания

3.1 Параметры расчёта

Диалоговое окно с параметрами расчёта рассеивания позволяет определить общие информационные поля для всех источников выброса:

- **Наименование** – информационное поле содержит наименование загрязняющего вещества, которое печатается в отчёте;
- **ПДКм.р., мг/м³** – максимальная разовая предельно допустимая концентрация вещества или ориентировочно безопасный уровень воздействия. При вводе значения 0 в данное поле величина ПДКм.р. в расчётах не учитывается;
- **ПДКс.с., мг/м³** – среднесуточная предельно допустимая концентрация вещества. При вводе значения 0 в данное поле величина ПДКс.с. в расчётах не учитывается;
- **ПДКс.г., мг/м³** – среднегодовая предельно допустимая концентрация вещества. При вводе значения 0 в данное поле величина ПДКс.г. в расчётах не учитывается;
- **A** – коэффициент стратификации атмосферы (по Приложению 2 МРР-2017);
- **Tв, °C** – температура атмосферного воздуха;
- **u м.р., м/с** – максимальная расчётная скорость ветра, превышаемая в рассматриваемой местности в среднем многолетнем режиме в 5% случаев;
- **u, м/с** – заданная для расчёта скорость ветра;
- **с'фр, мг/м³** – разовая фоновая концентрация от неучтённых источников выброса;
- **с фр, мг/м³** – разовая фоновая концентрация, создаваемая всеми источниками выброса, указывается в диалоговом окне при расчёте величины **с'фр**;
- **с, мг/м³** – максимальная разовая расчётная концентрация ЗВ от рассматриваемых источников выброса, указывается в диалоговом окне при расчёте величины **с'фр**;
- **С'фг, мг/м³** – среднегодовая фоновая концентрация от неучтённых источников выброса;
- **Сфг, мг/м³** – среднегодовая фоновая концентрация, создаваемая всеми источниками выброса, указывается в диалоговом окне при расчёте величины **С'фг**;
- **Сг, мг/м³** –, указывается в диалоговом окне при расчёте величины **С'фг**;
- **№** – информационное поле содержит номер расчётной точки, который печатается в отчёте;
- **X** – информационное поле содержит координату X расчётной точки, которая печатается в отчёте;
- **Y** – информационное поле содержит координату Y расчётной точки, которая печатается в отчёте.

3.2 Выполнение расчёта

Расчёт рассеивания выполняется по всем записям исходных данных при актуализированных расчётных параметрах.

По окончании расчёта результаты выводятся в виде информационного окна, из которого можно просмотреть результаты расчёта и скопировать их буфер обмена.

В случае, когда входные данные будут содержать ошибки и расчёт не пройдёт верификацию, то в информационном окне будет выведено сообщение об ошибке.

3.3 Печать отчёта

Команды формирования отчёта для печати позволяет сохранить файл отчёта в распространённом формате docx (версии Microsoft Word 2007 и старше) и открыть его для предварительного просмотра и печати.

Отчётная форма рассчитана на печать на листах формата А4.

Отчёт формируется по одной записи исходных данных при актуализированных расчётных параметрах.

В случае, когда входные данные будут содержать ошибки и расчёт не пройдёт верификацию, в информационном окне будет выведено сообщение об ошибке.

4 Описание всех ограничений на входную информацию

Входной информацией для программы «ЭКОцентр – РРВА» является информация, которую пользователь вносит в поля исходных данных.

Описание ограничений на входную информацию группы исходных данных «Принадлежность» приведена в таблице 4.1.

Таблица № 4.1 – Описание ограничений группы исходных данных «Принадлежность»

Поле	Наименование	Тип данных	Ограничение
пл.	Номер промплощадки	Целое	$0 \leq \text{пл.} < 2147483647$
цех	Номер цеха	Целое	$0 \leq \text{цех} < 2147483647$
уч.	Номер участка	Целое	$0 \leq \text{уч.} < 2147483647$
ИЗА	Номер источника выброса (ИЗА)	Целое	$0 \leq \text{ИЗА} < 2147483647$
№поз	Номер позиции источника выброса (ИЗА)	Целое	$0 \leq \text{№поз} < 2147483647$

Описание ограничений на входную информацию группы исходных данных «Параметры ИЗА» приведена в таблице 4.2.

Таблица № 4.2 – Описание ограничений группы исходных данных «Параметры ИЗА»

Поле	Наименование	Тип данных	Ограничение
тип	Тип параметров ИЗА	Перечислимый	$\text{тип} = \{1; 2; 3; 4; 5\}$
H, м	Значение высоты ИЗА над подстилающей поверхностью	Вещественное	$2 \leq H \leq 2000$
D, м	Диаметр круглого устья ИЗА	Вещественное	$0,001 \leq D \leq 100$
Луст., м	Длина прямоугольного устья ИЗА	Вещественное	$0,001 \leq \text{Луст.} \leq 100$
b, м	Ширина прямоугольного устья ИЗА	Вещественное	$0,001 \leq b \leq 100$
La.ф, м	Длина аэрационного фонаря	Вещественное	$0,001 \leq \text{La.ф} \leq 2000$
w_o, м/с	Средняя скорость выхода ГВС из устья ИЗА	Вещественное	$10^{-7} \leq w_o \leq 330$
V₁, м³/с	Расход ГВС	Вещественное	$0,001 \leq V_1 \leq 10000$
Tr, °C	Температура ГВС	Вещественное	$-67,8 \leq Tr \leq 3067,8$
M, г/с	Мощность максимально разового или осреднённого выброса загрязняющего вещества	Вещественное	$0 \leq M \leq 10^{10}$
F	Безразмерный коэффициент оседания, который устанавливается исходя из агрегатного состояния вещества и степени эффективности газоочистки	Перечислимый	$F = \{1; 1,5; 2; 2,5; 3\}$

Примечание – для случаев когда необходимо указать отсутствие значения величины в соответствующем поле указывается число меньше нуля, например число -999.

Описание ограничений на входную информацию группы исходных данных «Характеристика расчёта» приведена в таблице 4.3.

Таблица № 4.3 – Описание ограничений группы исходных данных «Характеристика расчёта»

Поле	Наименование	Тип данных	Ограничение
вид	Вид расчёта рассеивания	Перечислимый	вид = {1; 2; 11; 12; 21; 22; 31; 32; 33; 34; 40; 50; 60}
x, м	Расстояние до приёмника (расчётной точки) по оси факела ИЗА	Вещественное	$-100000 \leq x \leq 100000$
y, м	Расстояние до приёмника (расчётной точки) по нормали к оси факела ИЗА	Вещественное	$-100000 \leq y \leq 100000$
z, м	Высота приёмника (расчётной точки) над подстилающей поверхностью	Вещественное	$2 \leq z \leq 2000$
СГ	Признак участия ИЗА в расчёте среднегодовой концентрации	Булевый	Отмечено / Не отмечено
P, %	Среднегодовая повторяемость ветров румба, соответствующего переносу ЗВ от источника выброса в расчётную точку	Вещественное	$0 \leq P \leq 100$
u, м/с	Заданная для расчёта скорость ветра	Вещественное	$0,5 \leq u \leq 52$
с'фр	Признак использования с'фр (мг/м ³) в формуле (144) МРР-2017	Булевый	Отмечено / Не отмечено

Описание ограничений на входную информацию группы исходных данных «Параметры застройки» приведена в таблице 4.4.

Таблица № 4.4 – Описание ограничений группы исходных данных «Параметры застройки»

Поле	Наименование	Тип данных	Ограничение
Xн, м	Расстояние от источника выброса до начала здания	Вещественное	$0 \leq Xн \leq 10000$
Xк, м	Расстояние от источника выброса до окончания здания	Вещественное	$0 \leq Xк \leq 10000$
Hз, м	Высота здания	Вещественное	$5 \leq Hз \leq 2000$
Hв, м	Высота зоны ветровой тени	Вещественное	$1 \leq Hв \leq 2000$
Lзв, м	Масштаб длины, характеризующий размеры ветровых теней	Вещественное	$0 \leq Lзв \leq 20000$
Li, м	Протяжённость той зоны ветровой тени, высота которой использована при определении Hв, то есть подветренной от первого здания или наветренной от второго здания	Вещественное	$0 \leq Li \leq 10000$
Lк, м	Протяжённость объединённой зоны между зданиями	Вещественное	$0 \leq Lк \leq 10000$
xв, м	Расстояние от источника выброса до окончания зоны ветровой тени	Вещественное	$0 \leq xв \leq 10000$
xн, м	Расстояние от источника выброса до начала зоны ветровой тени	Вещественное	$0 \leq xн \leq 10000$
φк, °	Вспомогательный угол для совокупности учитываемых зданий	Вещественное	$0 \leq φк \leq 45,5$
γ, °	Положительный острый угол между направлением ветра и нормалью подветренной стены здания	Вещественное	$0 < γ < 90$
Lш, м	Ширина здания	Вещественное	$0 \leq Lш \leq 10000$
Lд, м	Длина здания	Вещественное	$0 \leq Lд \leq 10000$

Описание ограничений на входную информацию группы исходных данных «Параметры рельефа» приведена в таблице 4.5.

Таблица № 4.5 – Описание ограничений группы исходных данных «Параметры рельефа»

Поле	Наименование	Тип данных	Ограничение
элемент	Элемент рельефа местности	Перечислимый	элемент = {нет; Гряда; Гребень; Холм; Ложбина; Долина; Котловина; Впадина; Уступ; Верхнее плато уступа}
xо, м	Расстояние от середины рассматриваемой формы рельефа в случае гряды или ложбины и от верхней кромки склона в случае уступа до источника выброса	Вещественное	$0 \leq xо \leq 20037508$
ао, м	Полуширина гряды, холма, ложбины или протяжённость бокового склона уступа, м	Вещественное	$0 < ао \leq 20 \cdot 10^4$
hо, м	Высота (глубина) формы рельефа	Вещественное	$0 < hо \leq 10^4$

Описание ограничений на входную информацию группы исходных данных «Параметры расчёта» приведена в таблице 4.6.

Таблица № 4.6 – Описание ограничений группы исходных данных «Параметры расчёта»

Поле	Наименование	Тип данных	Ограничение
Наименование	Наименование загрязняющего вещества	Строковый	–
ПДКм.р., мг/м³	Максимальная разовая предельно допустимая концентрация вещества или ориентировочно безопасный уровень воздействия (ПДКм.р. = 0 означает отсутствие значения величины)	Вещественное	$10^{-10} \leq \text{ПДКм.р.} \leq 10^6$
ПДКс.с., мг/м³	Среднесуточная предельно допустимая концентрация вещества (ПДКс.с. = 0 означает отсутствие значения величины)	Вещественное	$10^{-10} \leq \text{ПДКс.с.} \leq 10^6$
ПДКс.г., мг/м³	Среднегодовая предельно допустимая концентрация вещества (ПДКс.г. = 0 означает отсутствие значения величины)	Вещественное	$10^{-10} \leq \text{ПДКс.г.} \leq 10^6$
A	Коэффициент стратификации атмосферы	Вещественное	$140 \leq A \leq 250$
Tв, °C	Температура окружающего воздуха	Вещественное	$-67,8 \leq Tв \leq 45,4$
u м.р., м/с	Максимальная расчётная скорость ветра, превышаемая в рассматриваемой местности в среднем многолетнем режиме в 5% случаев	Вещественное	$0,5 \leq u \text{ м.р.} \leq 52$
u, м/с	Заданная для расчёта скорость ветра	Вещественное	$0,5 \leq u \leq 52$
с'фр, мг/м³	Разовая фоновая концентрация от неучётных источников выброса	Вещественное	$0 \leq \text{с'фр} \leq 10^6$
с фр, мг/м³	Разовая фоновая концентрация, создаваемая всеми источниками выброса	Вещественное	$0 \leq \text{с фр} \leq 10^6$
с, мг/м³	Максимальная разовая расчётная концентрация ЗВ от рассматриваемых источников выброса	Вещественное	$0 \leq \text{с} \leq 10^6$
С'фг, мг/м³	Среднегодовая фоновая концентрация от неучётных источников выброса	Вещественное	$0 \leq \text{С'фг} \leq 10^6$
Сфг, мг/м³	Среднегодовая фоновая концентрация, создаваемая всеми источниками выброса	Вещественное	$0 \leq \text{Сфг} \leq 10^6$
Сг, мг/м³	Среднегодовая расчётная концентрация ЗВ от рассматриваемых источников выброса	Вещественное	$0 \leq \text{Сг} \leq 10^6$
№	Номер расчётной точки	Целое	$0 \leq \text{№} < 2147483647$
X	Координата X приёмника (расчётной точки)	Вещественное	$-10^9 \leq X \leq 10^9$
Y	Координата Y приёмника (расчётной точки)	Вещественное	$-10^9 \leq Y \leq 10^9$

5 Настройки и параметры

5.1 Параметры учитываемых источников данных

Проведение расчёта рассеивания возможно как с параметрами, введёнными пользователем посредством интерфейса программы, так и с использованием внешних источников данных.

5.1.1 Интерфейс ввода, редактирования и работы с буфером обмена данными

Программа при вводе данных автоматически осуществляет входной контроль и сообщает о некорректном вводе сразу же, как только ошибка будет обнаружена.

Дополнительная верификация всего набора исходных данных производится на этапе расчёта рассеивания.

Работа с табличными данными различается в зависимости от того, выбирает ли пользователь строки целиком или прямоугольную область группы ячеек. Выделенные строки можно скопировать или продублировать посредством буфера обмена только в программе «ЭКОцентр-РРВА», а выделенную прямоугольную область группы ячеек – передать/принять в/из программы сторонних разработчиков.

5.1.2 Внешний источник данных в формате XML

Внешний источник данных в формате XML предназначен для сохранения, обмена, повторного редактирования и использования всех исходных данных, которые пользователь создаёт в текущей сессии работы в интерфейсе программы.

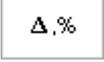
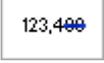
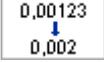
5.1.3 Внешний источник данных в формате DLL

Внешний источник данных в формате DLL позволяет обращаться к программе для проведения расчёта рассеивания из интерфейса других программных средств, без задействования основного пользовательского интерфейса.

Параметры исходных данных и все ограничения на входную информацию при подключения внешнего источника данных в формате DLL аналогичны и описаны ранее.

5.2 Настройка точности вещественных чисел

Параметры настройки точности округления при форматировании чисел применяются как при работе с данными в интерфейсе программы, так и в отчётах:

	число знаков	максимальное число знаков, которое будет занимать число при выполнении ограничения на допустимую погрешность
	число десятичных знаков	число десятичных знаков после разделителя (запятой)
	допустимая погрешность	процент, на который может отличаться значение величины после округления от своего значения до округления
	обрезать замыкающие нули	обрезает замыкающие нули, если они есть в десятичной части
	округлять по принципам нормирования	округляет значение величины в большую сторону, чтобы исключить ситуации, когда округление по правилам математики приводит к уменьшению значения величины, т.е. значение величины после округления будет всегда большим или равным значению до округления

6 Горячие клавиши

F1	Справка. Переход на веб-страничку программы на сайте eco-c.ru
F2	Запомнить. Запоминает изменения в текущей редактируемой строке таблицы
F3	Найти. Показать или скрыть строку поиска по таблице
F4	Добавить. Добавляет новую строку в таблицу
F5	Вызов диалогового окна «Параметры расчёта»
F6	Расчёт рассеивания. Вызов диалогового окна «Выполнение расчёта»
F7	Вызов диалогового окна «Окно настроек»
F8	Удалить. Удалить выделенные строки таблицы
F9	Вызов диалогового окна «Настройка расчёта»
Ctrl + P	Сформировать отчёт для печати
Ctrl + N	Создать новый проект
Ctrl + S	Сохранить изменения в текущем проекте
Ctrl+Shift + S	Сохранить текущий проект в новом файле
Ctrl + O	Открыть файл проекта
Ctrl + C	Копировать содержимое ячеек таблицы в буфер обмена
Ctrl + X	Вырезать содержимое ячеек таблицы в буфер обмена
Ctrl + V	Вставить содержимое из буфера обмена в ячейки таблицы

Особенности выделения данных в таблице: при зажатой клавише Shift можно выделять данные сразу диапазоном от места начала выделения до места его окончания, а при зажатой клавише Ctrl – добавлять/удалять новые области данных к уже имеющемуся выбору.

7 Разработчик

ООО «ЭКОцентр»

Адрес: 394049, г. Воронеж, Рабочий пр., 101

Телефон/факс: (473) 250-22-50

Адрес электронной почты: info@eco-c.ru

Интернет сайт: www.eco-c.ru

При возникновении вопросов по работе с нашей программой Вы можете обратиться в Службу технической поддержки по телефону/факсу (473)250-22-50 или электронной почте support@eco-c.ru. Мы в кратчайшие сроки постараемся Вам ответить.