

РАСЧЕТ ЗОНЫ АКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Промышленные источники загрязнения атмосферного воздуха подразделяются на **источники выделения** и **источники выбросов**. К первым относятся технологические устройства (аппараты, установки, станки и т. п.), в процессе эксплуатации которых выделяются примеси. Ко вторым — трубы, вентиляционные шахты, аэрационные фонари и другие устройства, с помощью которых примесь поступает в атмосферу.

Промышленные выбросы бывают **организованными** и **неорганизованными**. Организованный промышленный выброс поступает в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы и трубы, что позволяет применять для очистки от загрязняющих веществ соответствующие установки. Желательно изолировать все возможные источники газовых выбросов, а собранные газы направить на соответствующие системы очистки-обезвреживания. При этом могут быть достигнуты не только природоохранные цели, но и получена определенная экономическая выгода от рекуперации ценных компонентов.

Выброс из неорганизованных источников осуществляется в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы оборудования по отсосу газа в местах загрузки, выгрузки или хранения продукта. К таким источникам относятся отстойники, аэротенки, пруды, сливно-наливные эстакады, погрузка-разгрузка сыпучих материалов, карьеры добычи полезных ископаемых, резервуары, терминалы речных и морских портов, транспортные средства и др.

Для российских предприятий организованные источники составляют в среднем 30 %. Оставшиеся 70 % газовых выбросов рассеиваются через окна, фонари и другие цеховые негерметичности.

Неорганизованный промышленный выброс поступает в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушений герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы установок отсоса газа в местах загрузки, выгрузки или хранения продукта. Неорганизованные выбросы характерны для очистных сооружений,

хвостохранилищ, золоотвалов, участков погрузочно-разгрузочных работ, сливно-наливных эстакад, резервуаров и других объектов.

Для оценки и прогнозирования возможных последствий и техногенных рисков используют понятие зоны активного загрязнения (ЗАЗ). Это территория, на которой вследствие выброса или другого техногенного воздействия наблюдается превышение значения максимальной разовой предельно допустимой концентрации вещества (ПДК_{мр}). Конфигурация ЗАЗ близка к круговой (может иметь форму эллипса). По мере удаления от источника выброса уровень разрушения экосистем в зоне изменяется от 100% (на промплощадке), до 60% (на расстоянии 2 км) и 20% (на расстоянии 10 км).

Зона активного загрязнения (ЗАЗ) - это территория, на которой вследствие выброса или другого техногенного воздействия наблюдается превышение значения ПДК_{мр}. Конфигурация ЗАЗ зависит от типа источника загрязнения и высоты факела выброса (Н). Возможны следующие ситуации:

1. **Организованные источники высотой менее 10м.** ЗАЗ имеет форму круга с центром в источнике и радиусом равным пятидесятикратной высоте источника ($r=50H$).

2. **Организованные источники высотой более 10м.** ЗАЗ имеет форму кольца с внутренним радиусом:

$$r_{\text{внутр}}=2 \cdot w \cdot H \quad (1)$$

$$\text{и наружным радиусом } r_{\text{нар}} = 20 \cdot w \cdot H \quad (2)$$

где w - безразмерный коэффициент, учитывающий подъем факела под влиянием разности температур в устье трубы и окружающей среды (ΔT):

$$w=1+\frac{\Delta T}{75} \quad (3)$$

3. **Низкие неорганизованные источники** (склады, свалки, окна). Круговая ЗАЗ распространяется на 1 км от источника.

4. **Высокие неорганизованные источники** (терриконы и т.п.) ЗАЗ ограничивается кривой от любой точки которой до ближайшей точки границы ЗАЗ равно двадцатикратной высоте источника:

$$r=20 \cdot H \quad (4)$$

В любом случае общая площадь ЗАЗ находится по формуле:

$$S_{\text{ЗАЗ}}=\pi \cdot (r_{\text{нар}}^2 - r_{\text{вн}}^2), \quad (5)$$

Если $r_{\text{вн}}=0$, то $S_{\text{ЗАЗ}} = \pi \cdot r_{\text{нар}}^2$

Рассмотрим пример. На территории города С расположен кирпичный завод, на промплощадке которого располагаются источники выброса взвешенных веществ, сажи, оксидов азота и других веществ. Характеристика источников приведена в табл.1. Промплощадка имеет форму прямоугольника длиной 2000м и шириной 800м. Предприятие относится к III классу опасности. Размер СЗЗ 300м. Требуется определить выходит ли ЗАЗ за пределы территории предприятия.

Таблица 1- Характеристика источников выбросов кирпичного завода

№п/п	Источник	Высота, м	Температура в устье, °С	Примечание
1	Труба котельной	20	145	Температура окружающей среды 25°С
2	Дефлектор	4	25	-
3	Площадка с сырьем (песок, глина)	0,5	25	Склад-площадка имеет навес

Вначале необходимо определить конфигурации и площади ЗАЗ для каждого источника:

1. Труба котельной. Источник высокий, организованный, форма ЗАЗ – кольцо (рис.1). Радиусы соответственно равны:

$$r_{\text{вн}} = 2 \cdot 20 \cdot \left(1 + \frac{145 - 25}{75}\right) = 104 \text{ м}$$

$$r_{\text{нар}} = 2 \cdot 20 \cdot \left(1 + \frac{145 - 25}{75}\right) = 1040 \text{ м}$$

$$S_{\text{кот}} = 3,14 \cdot (1040^2 - 104^2) = 3362261,8 \text{ м}^2 = 336,2 \text{ га}$$

2. Дефлектор. ЗАЗ имеет форму круга радиусом 50Н или 200 м

(рис 2). $R = 50H = 50 \cdot 4 = 200 \text{ м}$

$$S_{\text{деф}} = 3,14 \cdot 200 \cdot 200 = 125600 \text{ м}^2 = 12,56 \text{ га}$$

3. Склад-площадка. Это низкий неорганизованный источник с круговой ЗАЗ, радиус которой равен 1 км (рис.3)

$$S_{\text{склада}} = 3140000 \text{ м}^2 = 314 \text{ га}$$

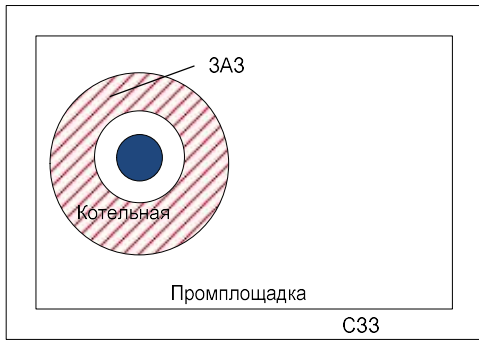


Рис.1. Конфигурация ЗАЗ от трубы котельной

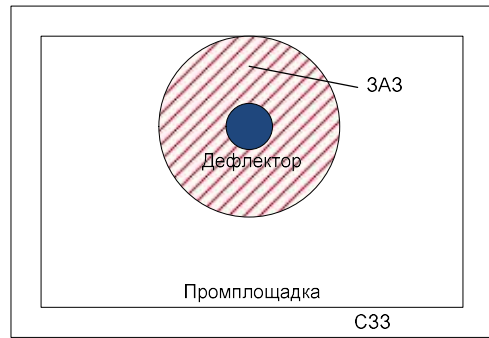


Рис.2. Форма ЗАЗ дефлектора

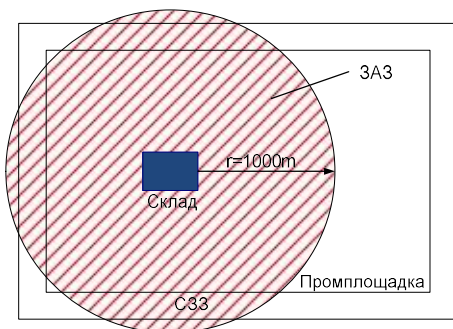


Рис. 3. Форма ЗАЗ площадки–склада

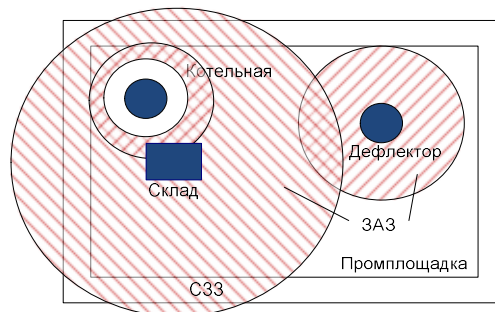


Рис.4. Взаимное наложение полей от трех источников

На рис.4 показано взаимное расположение ЗАЗ от источников. Как следует, ЗАЗ, формируемая низким неорганизованным источником, выходит за пределы не только промышленной площадки, но и местами за границы СЗЗ. Круговая зона, создаваемая дефлектором локализуется в границах предприятия, а кольцеобразная ЗАЗ от трубы котельной выходит на территорию СЗЗ. При этом происходит взаимное наложение площадей ЗАЗ от всех трех источников как в пределах промплощадки, так и за границей СЗЗ. Такая оценка конфигурации ЗАЗ позволяет на первом этапе проектирования СЗЗ идентифицировать проблемные источники, своевременно принять меры по снижению уровня загрязнения (например в результате реконструкции и модернизации производства перевести источник воздействия из группы неорганизованных в организованный и установить систему очистки).