

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО РАССТОЯНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАПАХА

А.В. Назарова, О.И. Сергиенко (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург, Россия)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Сергиенко О.И.

Количественная оценка запаха с подветренной стороны затруднена из-за мгновенных изменений атмосферных условий. Дисперсионное моделирование часто используется для прогнозирования средних по времени уровней запаха по ветру от источников запаха. Как правило, запах оценивается относительно его потенциального неприятного воздействия на человека. Например, человек, сталкивающийся с запахом, может подать жалобу на неприятность в официальное агентство по охране здоровья или охране окружающей среды. Характер жалобы относится к восприятию пострадавшего человеком этого запаха. Часто это восприятие связано с частотой, интенсивностью или концентрацией (силой), продолжительностью и вредностью запаха. Частота запаха является мерой количества воспринимаемых событий запаха, которые происходят за определенный промежуток времени, например, дней, недель, месяцев и т. д. Интенсивность или концентрация запаха являются мерой силы воспринимаемого запаха. Продолжительность запаха - это мера продолжительности времени, когда происходит событие непрерывного запаха, например, секунды, минуты, часы и т. д. Вредность запаха является мерой неприятности / приятности воспринимаемого запаха.

Разбавление запаха происходит благодаря свойству пахучих веществ рассеиваться в атмосфере. Теория дисперсии показывает, что при наличии надлежащего расстояния между источником запаха и близлежащими жилыми застройками неприятность запаха может быть сведена к минимуму. Данное расстояние от источника выброса является минимальным безопасным расстоянием, которое обеспечит отсутствие негативного влияния запаха.

В качестве фундаментальной теории для расчетов безопасного расстояния от источника запаха за основу использована интерактивная модель Хиберы, адаптированная автором для организованных источников. Для расчета подобной дистанции важно принять во внимания множество факторов таких, как отрасль промышленности, аэродинамические параметры источников выброса, климатические условия, вентиляция, землепользование и т. д. Формирование модели расчета приведена на примере предприятия пищевой промышленности. Безопасное расстояние воздействия запаха определяется по формуле:

$$D = (20 W * L * T * \sqrt{R_E * E}) / (3280,84 * 1000) \quad (1)$$

где :

W - коэффициент повторяемости направлений ветра [от 0,6 до 1,00]

L – коэффициент, зависящий от категории использования земли [от 0,5 до 1,00]

T – коэффициент, зависящий от рельефа местности [от 0,8 до 1,00]

A_E - коэффициент очистки, [0,01 до 0,99]

R - выделение запаха из организованных источников, ЕЗ/с; E= C * P*N , где

C – средняя измеренная концентрация запаха от одного источника, ЕЗ/м³

P – объемный расход газовой смеси, м³/с

N – количество организованных источников выбросов запаха

Расстояние воздействия запаха от источника оценивается с учетом преобладающей розы ветров и рельефа местности. Территория рассеивания неприятнопахнущих веществ делится на восемь направлений, каждому из которых присваивается оценка от 0 до 70 баллов в зависимости от выделения запаха, которая затем умножается на частоту ветра годового ветра для получения коэффициента рассеивания запаха. Он составляет 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 и 1,0 для общего количества баллов 0–10, 11–30, 31–50, 51–70 и > 70 соответственно.

Коэффициент, зависящий от категории землепользования (L) колеблется от 0,5 до 1, 0,5 для промышленной зоны и 1,0 для жилых районов.

На коэффициент (Т) оказывают влияние условия рассеивания, которые являются благоприятными, если источник запаха расположен на плоской поверхности без препятствий вблизи. Таким образом значение 0,80 применимо для мест, где нет растительности, зданий или других препятствий, 0,85 - для мест, где рассеивание уменьшается препятствиями, 1,00 - для узкого оврага с направленным ветром вниз.

Коэффициент RE является коэффициентом ослабления запаха и рассчитывается как $(100-R / 100)$, где R - процент снижения запаха. Например, коэффициент составляет 0,15 для эффективности Очистки 85%.

Представленная модель предполагает, что для двух предприятий с одинаковым источниками выброса запаха в технологических процессах результаты расчетов безопасного расстояния могут отличаться в зависимости от месторасположения предприятий и условий климата. Полученные данные могут найти большое практическое применение при условии подтверждения результатами измерений запаха, например, методом ольфактометрии. В этом случае предполагаемый расчет может служить дополнительным фактором для определения границ санитарно-защитных зон предприятий, находящихся вблизи жилых застроек и оказывающих на них негативное влияние выбросами пахучих веществ.

Назарова А.В.

Научный руководитель: Сергиенко О.И.
