

УДК 551. 510. 04

**О РАСЧЕТАХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ОТ
МНОГИХ ИСТОЧНИКОВ**

Л. Л. Палагина

На примере г. Семипалатинска рассматриваются результаты расчета загрязнения воздушного бассейна от многих предприятий. Учтены выбросы 145 источников, 45 ингредиентов и 5 групп суммаций. Дан сравнительный анализ полученных полей концентраций вредных веществ с результатами измерений загрязнения приземного воздуха на стационарных постах. Проанализированы причины расхождений расчетных и измеренных величин.

В настоящее время при проектировании новых и разработке планов реконструкции существующих промышленных комплексов и городов возникает необходимость в расчете суммарного загрязнения приземного слоя воздуха от многих источников выбросов - котельных, промышленных предприятий, автотранспорта и др. Для этого требуется провести большой объем вычислений, выполняемых на ЭВМ. Наибольшее развитие получили унифицированные программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА), обеспечивающие при заданных параметрах источников выбросов расчет полей наземных концентраций (С) по формулам нормативной методики [2, 3]

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{V \cdot \Delta T}}, \quad (1)$$

где А - коэффициент, зависящий от температурной стратификации; М - масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с; F - безразмерный коэффициент, учитывающий

скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе; m и n - коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса; H - высота источника выброса над уровнем земли; k - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности; ΔT - разность между температурой выбрасываемой газовой смеси T_g и температурой окружающего воздуха T_v ($^{\circ}C$); N - количество источников; V - расход газовой смеси, определяемый по формуле

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W. \quad (2)$$

Здесь D - диаметр устья источника выброса; W - средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса.

В настоящей работе для расчета полей загрязнения вредных веществ в г. Семипалатинске использована УПРЗА "ЭФОР - 6". Семипалатинск - крупный промышленный центр. Наиболее значительными источниками загрязнения являются предприятия Минтопэнерго (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, районная котельная - РК), Минстройматериалов (цементный, шиферный, кирпичный, шпалопропиточный, строительных материалов заводы, комбинат сборного железобетона). Город относится к II зоне умеренного потенциала, т. е. здесь создаются метеорологические условия равновероятные как для рассеивания, так и для их накопления [1]. Четкое функциональное зонирование в городе отсутствует. Промышленные предприятия размещены вблизи жилой застройки, часто без соблюдения санитарно-защитных разрывов и без учета ветрового режима. В расчет полей рассеивания вредных веществ в воздушной среде включено 145 источников, 45 ингредиентов и 5 групп суммаций. Расчет показал, что над всей территории города наблюдаются загрязнения воздушного бассейна. Наибольшие загрязнения отмечаются в западной промзоне, где по 14 ингредиентам максимальные концентрации превышают нормативные значения по пыли, содержащей соединения кремния, в 163 раза, нафтали-

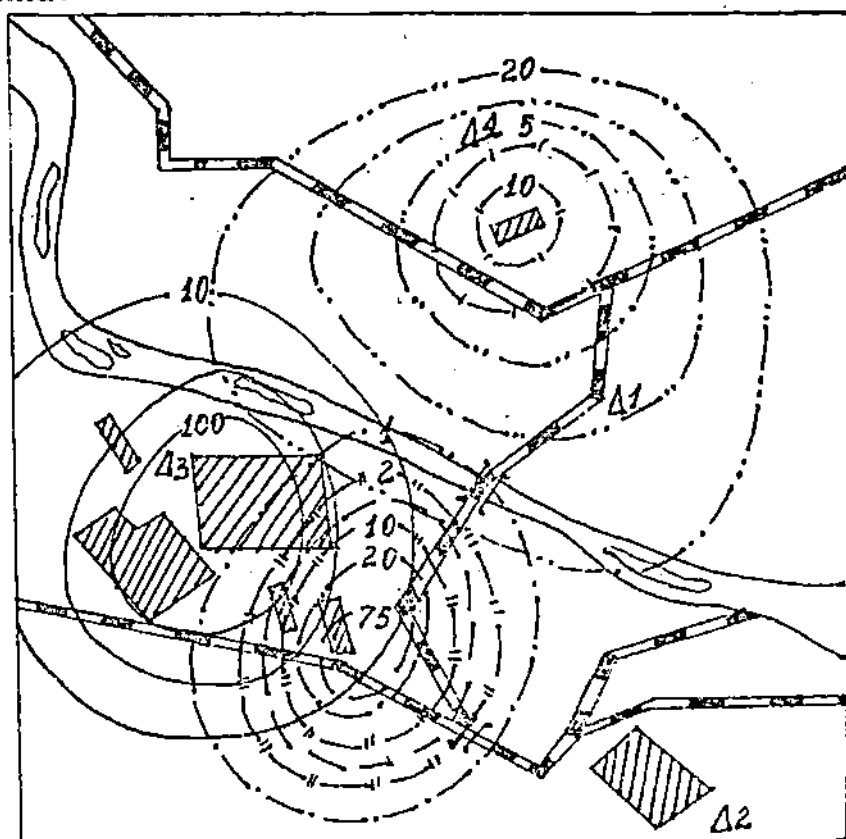
на - 103 раза, Т-октена - 11 раз, паров масел - 5 раз и другим вредным веществам. Загрязнение распространяется и на селитебные районы. В центральных и северных правобережных районах города концентрации превышают нормативные значения в 2-5 раз. В районе ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, и РК наблюдается наибольшее загрязнение золой, оксидами азота, оксидами серы до 10 -15 ПДК.

На рисунке представлены результаты расчета полей рассеивания по 6 ингредиентам: пыли, содержащей соединения кремния, нафталину, фенолу, крезолу, оксиду азота и золе.

О фактическом состоянии воздушного бассейна города свидетельствуют показания трех стационарных постов Центра наблюдений за загрязнением природной среды (ЦНЗПС). Наблюдения ведутся по 12 ингредиентам [3]. Однако, сравнение с расчетными представляется возможным только по 4 ингредиентам: пыли, оксиду азота, диоксиду серы и фенолу. Такие примеси как оксид углерода и бенз(а)пирен, несмотря на значительное содержание их в воздухе, 5 и 16 ПДК соответственно, не приведены из-за отсутствия их в отчетных данных стационарных источников (эти выбросы относятся к автотранспортным). В таблице представлены данные наблюдений постов за концентрациями вредных веществ за расчетный период. При сравнительном анализе легко заметить, что расчетные характеристики превышают наблюдаемые в несколько раз, например, максимальное содержание пыли в воздухе составило 33 ПДК, а по расчетам - 163. Такое различие можно объяснить несколькими причинами. Одна из основных заключается в том, что в расчетах принимается режим работы всех предприятий с максимальным объемом выбросов при наиболее неблагоприятных метеорологических условиях, в том числе опасной скорости ветра. В реальных условиях вероятность такого совпадения маловероятна.

Таким образом, расчеты позволяют провести зонирование города на санитарно-экологические районы, определить границы санитарно-защитных зон предприятий, степень их вредного воздействия,

критические ситуации в состоянии воздушного бассейна.



1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8

Рис. Поля рассеивания вредных примесей: 1 - промышленные предприятия; 2 - стационарные посты; 3 - пыль, содержащая соединения кремния; 4 - нафталин; 5 - фенол; 6 - крезол; 7 - диоксид азота; 8 - зола.

Однако, для планирования природоохранных мероприятий расчетные показатели не могут служить основанием, т.к. ориентация на маловероятные ситуации неизбежно приводит к существенному завышению необходимых капитальных затрат. Например, при проектировании систем отопления в расчет никогда не принимают абсолютный минимум температуры, т.к. его повторяемость близка к нулю. При таких расчетах обычно ориентируются на температуру, с задан-

ной обеспеченностью, например 0,4 - 1,0 % . Это дает снижение мощности систем отопления и их удешевление на 30 - 40 % при достаточно надежном обеспечении теплоснабжения зданий.

Таблица

Средние (Сх) и максимальные (Смах) концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в приземном слое воздуха в г.Семипалатинске за 1989-1991 гг.

Примесь	Годы					
	1989		1990		1991	
	сред.	макс.	сред.	макс.	сред.	макс.
Пыль	3	9	2	33	2	8
Диоксид серы	1	2	0	1	1	5
Фенол	-	-	-	-	1	3
Диоксид азота	-	2	1	3	1	5

Что касается вероятности синхронных максимальных выбросов разных предприятий, то здесь уместно обратиться к опыту проектирования систем электроснабжения: при оценке требуемой мощности источника энергии учитываются коэффициенты неодновременности разных групп потребителей, а также разных токоприемников каждой из этих групп. В итоге мощность трансформаторной подстанции может быть вдвое меньше арифметической суммы мощностей отдельных токоприемников.

Проведение исследований синхронности максимальных выбросов предприятий разных отраслей позволили бы уточнить исходные данные при расчете полей концентраций и приблизить результаты расчетов к данным измерений. Представляется целесообразным проведение таких исследований хотя бы на одном крупном предприятии каждой природоохранной отрасли промышленности Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безуглая Э. Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 183 с.
2. Об усовершенствовании методов расчета загрязнения атмосферы /М.Е. Берлянд, Е.Л. Генихович, И. Г. Грачева, Р. И. Оникул, Е. Н. Филатова, Л. Г. Хуршудян // Тр. ГГО. - 1987. - Вып. 511. - С. 3-23.
3. Ежегодник состояния загрязнения атмосферного воздуха городов и промышленных центров Казахской ССР за 1991 год. - Алма-Ата, 1992. - 211 с.
4. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86.- Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 93 с.

Гидрометцентр Казгидромета

АТМОСФЕРАНЫҢ ТҮРЛІ ОШАҚТАРДАН ЛАСТАНУЫН ЕСЕПТЕУ ТУРАЛЫ

Л.А. ПАЛАГИНА

Көптеген өндіріс орындары өсерінен ауа бассейнінің ластануының есеп нәтижелері Семей қаласының мысалында көрсетіледі. 145 шығу орны, 45 ингредиент және 5 топ суммация есепке кіргізілді. Шыққан заттар концентрацияларының алынған өрістері мен стационар посттарындағы ауаның өлшемдері нәтижелерінің салыстырмалы анализі берілген. Есептелген және бақыланған шамалардың айырмашылықтарының себептері таңданған.