

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОЗДУХЕ

Общие сведения

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воздушная среда определенного качественного и количественного состава. Нормальный газовый состав воздуха следующий (об. %): азот – 78,02; кислород – 20,95; углекислый газ – 0,03; аргон, неон, криптон, ксенон, радон, озон, водород – суммарно до 0,94. В реальном воздухе, кроме того, содержатся различные примеси (пыль, газы, пары), оказывающие вредное воздействие на организм человека.

Нормирование

Основной физической характеристикой примесей в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений является концентрация массы (мг) вещества в единице объема (м^3) воздуха при нормальных метеорологических условиях.

От вида, концентрации примесей и длительности воздействия зависит их влияние на природные объекты.

Нормирование содержания вредных веществ (пыль, газы, пары и т.д.) в воздухе проводят по предельно допустимым концентрациям (ПДК).

ПДК – максимальная концентрация вредных веществ в воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия (включая отдаленные последствия) [6].

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест нормируют по списку Минздрава № 3086 – 84 [6], а для воздуха рабочей зоны производственных помещений – по ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [15].

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируют по максимально разовой и среднесуточной концентрации примесей.

ПДК_{max} – основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций человека (ощущение запаха, световая чувствительность и др.) при кратковременном воздействии (не более 30 мин.)

ПДК_{cc} – установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и другого влияния вредного вещества при воздействии более 30 мин.

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны – это такая концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41 часа в неделю) в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в

состоянии здоровья человека, обнаруживаемых современными методами исследований, в период работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Задание на практическую работу

«Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе»:

Оценить соответствие концентрации вредных веществ, находящихся в воздухе рабочей зоны нормативным показателям.

Порядок выполнения задания

1. Ознакомиться с методикой.
2. Переписать форму табл.1.1 на чистый лист бумаги.

Образец заполнения

Таблица 1.1

Исходные данные и нормируемые значения содержания вредных веществ

Вариант	Вещество	Концентрация вредного вещества				Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого из веществ		
		Фактическая	В воздухе рабочей зоны	В воздухе населенных пунктов				В воздухе рабочей зоны	В воздухе населенных пунктов при времени воздействия	
				Максимально разовая <30 мин	Среднесуточная >30 мин				< 30 мин	>30 мин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	Оксид углерода	5	20	5	3	4	0	<ПДК	=ПДК	>ПДК

3. Заполнить графы 1...3 (табл. 1.1) согласно варианту задания.
4. Используя нормативно-техническую документацию (табл. 1.2) [12, 13], заполнить графы 4...8 табл. 1.1.

Таблица 1.2

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, мг/м³ [12]

Вещество		В воздухе населенных пунктов		
----------	--	------------------------------	--	--

	В воздухе рабочей зоны	Максимально разовая; воздействие < 30 мин	Среднесуточная; воздействие > 30 мин	Класс опасности	Особенно сти воздействи я
Азота диоксид	2	0,085	0,04	2	О
Азота оксиды	5	0,6	0,06	3	О
Азотная кислота	2	0,4	0,15	2	-
Акролеин	0,2	0,03	0,03	3	-
Алюминия оксид	6	0,2	0,04	4	Ф
Аммиак	20	0,2	0,04	4	-
Ацетон	20	0,2	0,04	4	-
Аэрозоль ванадия пентооксида	0,1	-	0,002	1	-
Бензол	5	1,5	0,1	2	К
Винилацетат	10	0,15	0,15	3	-
Вольфрам	6	-	0,1	3	Ф
Вольфрамовый ангидрид	6	-	0,15	3	Ф
Гексан	300	60	-	4	-
Дихлорэтан	10	3	1	2	-
Кремния диоксид	1	0,15	0,06	3	Ф
Ксилол	50	0,2	0,2	3	Ф
Метанол	5	1	0,5	3	-
Озон	0,1	0,16	0,03	1	О
Полипропилен	10	3	3	3	-
Ртуть	0,01/ 0,005	-	0,0003	1	-
Серная кислота	1	0,3	0,1	2	-
Сернистый ангидрид	10	0,5	0,05	3	-
Сода кальцинированная	2	-	-	3	-
Соляная кислота	5	-	-	2	-
Толуол	50	0,6	0,6	3	-
Углерода оксид	20	5	3	4	Ф
Фенол	0,3	0,01	0,003	2	-
Формальдегид	0,5	0,035	0,003	2	О, А
Хлор	1	0,1	0,03	2	О
Хрома оксид	1	-	-	3	А
Хрома триоксид	0,01	0,0015	0,0015	1	К, А
Цементная пыль	6	-	-	4	Ф
Этилендиамин	2	0,001	0,001	3	-
Этанол	1000	5	5	4	-

Примечание: О – вещества с остронаправленным действием, за содержанием которых в воздухе требуется автоматический контроль; А – вещества, способные вызвать аллергические заболевания в производственных условиях; К – канцерогены, Ф – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

5. Сопоставить заданные по варианту (табл. 1.3) концентрации вещества с предельно допустимыми (табл. 1.2) и сделать вывод о соответствии нормам содержания каждого из веществ в графах 9...11 (табл. 1.1), т.е. < ПДК, > ПДК, = ПДК, обозначая соответствие нормам знаком «+», а несоответствие знаком «-».

6. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Примечание. В настоящем задании рассматривается только независимое действие представленных в варианте вредных веществ.

Варианты заданий
к практической работе по теме
«Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе»

Таблица 1.3

Вариант	Вещество	Фактическая концентрация	Вариант	Вещество	Фактическая концентрация	Вариант	Вещество	Фактическая концентрация
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	Фенол	0,001	02	Аммиак	0,01	03	Акролеин	0,01
	Азота оксиды	0,1		Ацетон	150		Дихлорэтан	4
	Углерода оксид	10		Бензол	0,05		Хлор	0,02
	Вольфрам	5		Озон	0,001		Углерода оксид	10
	Полипропилен	5		Дихлорэтан	5		Сернистый ангидрид	0,03
	Ацетон	0,5		Фенол	0,5		Хрома оксид	0,1
04	Озон	0,01	05	Этиловый спирт	150	06	Азота диоксид	0,04
	Метиловый спирт	0,2		Сернистый ангидрид	0,5		Сернистый ангидрид	0,5
	Ксилол	0,5		Озон	0,01		Хрома оксид	0,2
	Азота диоксид	0,5		Серная кислота	0,05		Аммиак	0,5
	Формальдегид	0,01		Соляная кислота	5		Ртуть	0,001
	Толуол	0,05		Углерода оксид	15		Акролеин	0,01
07	Акролеин	0,01	08	Ацетон	0,3	09	Метанол	0,3
	Дихлорэтан	5		Фенол	0,005		Этанол	100
	Озон	0,01		Формальдегид	0,02		Цементная пыль	200
	Углерода оксид	15		Полипропилен	8		Углерода оксид	15
	Формальдегид	0,02		Толуол	0,07		Ртуть	0,001
	Вольфрам	4		Винилацетат	0,15		Ксилол	0,5
10	Аммиак	0,5	11	Азота диоксид	5	12	Хлор	0,02
	Азота диоксид	1		Озон	0,001		Хрома триоксид	0,1
	Вольфрамовый ангидрид	5		Сода кальцинированная	1		Аэрозоль ванадия пентаоксида	0,1
	Хрома оксид	0,2		Дихлорэтан	5		Углерода оксид	10
	Озон	0,001		Углерода оксид	10		Азота диоксид	1
	Дихлорэтан	5		Ртуть	0,001		Озон	0,1

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Азота диоксид	0,5	14	Акролеин	0,01	15	Углерода оксид	10
	Ацетон	0,2		Дихлорэтан	5		Этилендиамин	0,1
	Бензол	0,05		Хлор	0,01		Аммиак	0,1
	Фенол	0,01		Хрома триоксид	0,1		Азота диоксид	5
	Углерода оксид	10		Ксилол	0,3		Ацетон	100
	Винилацетат	0,1		Ацетон	150		Бензол	0,05
16	Серная кислота	0,5	17	Аммиак	0,001	18	Ацетон	0,2
	Вольфрам	5		Азота оксиды	0,1		Углерода оксид	15
	Кремния диоксид	0,2		Вольфрам	4		Кремния диоксид	0,2
	Фенол	0,01		Алюминия оксид	5		Фенол	0,003
	Ацетон	0,2		Углерода оксид	5		Формальдегид	0,02
	Озон	0,001		Фенол	0,01		Толуол	0,5
19	Азота оксиды	0,1	20	Углерода оксид	10	21	Азотная кислота	0,5
	Алюминия оксид	5		Азота диоксид	1,0		Толуол	0,6
	Фенол	0,01		Формальдегид	0,02		Винилацетат	0,15
	Бензол	0,05		Акролеин	0,01		Углерода оксид	10
	Формальдегид	0,01		Дихлорэтан	5		Алюминия оксид	5
	Винилацетат	0,1		Озон	0,02		Гексан	0,01
22	Сернистый ангидрид	0,5	23	Алюминия оксид	5	24	Аммиак	0,05
	Серная кислота	0,05		Азота оксиды	0,1		Азота оксид	0,1
	Вольфрамовый ангидрид	5		Формальдегид	0,02		Алюминия оксид	5
	Хрома оксид	0,2		Винилацетат	0,1		Углерода оксид	15
	Азота диоксид	0,05		Бензол	0,05		Фенол	0,005
	Аммиак	0,5		Фенол	0,005		Вольфрам	4
25	Азотная кислота	0,5	26	Азотная кислота	0,5	27	Акролеин	0,01
	Серная кислота	0,5		Аммиак	0,5		Дихлорэтан	5
	Ацетон	100		Ацетон	100		Озон	0,01
	Кремния диоксид	0,2		Кремния диоксид	0,2		Углерода оксид	20
	Фенол	0,001		Фенол	0,005		Вольфрам	5
	Озон	0,001		Озон	0,02		Формальдегид	0,02
28	Аммиак	0,02	29	Озон	0,05	30	Аммиак	0,4
	Азота диоксид	5		Азота диоксид	1		Азота диоксид	0,5
	Хрома оксид	0,2		Углерода оксид	15		Хрома оксид	0,18
	Ксилол	0,5		Хлор	0,2		Соляная кислота	4
	Ртуть	0,0005		Хрома триоксид	0,09		Серная кислота	0,04
	Гексан	0,01		Аэрозоль ванадия пентаоксида	0,05		Сернистый ангидрид	0,4

Таблица 1.4

Пример заполнения таблицы при оценке воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе.

Вариант	Вещество	Концентрация вредного вещества, мг/м ³				Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности		
		Фактическая	В воздухе рабочей зоны	Максимально разовая < 30 мин	Среднесуточная >30 мин			В воздухе рабочей зоны	В воздухе населенных пунктов при времени воздействия	
									<30 мин	>30 мин
	Азота диоксид	0,5	2	0,085	0,04	2	0	<ПДК +	>ПДК -	>ПДК -
	Ацетон	0,2	200	0,35	0,35	4	-	<ПДК +	<ПДК +	<ПДК +
	Бензол	0,05	5	1,5	0,1	2	К	<ПДК +	<ПДК +	<ПДК +
	Фенол	0,01	0,3	0,01	0,003	2	—	<ПДК +	=ПДК +	>ПДК -
	Углерода оксид	10	20	5	3	4	Ф	<ПДК +	>ПДК -	>ПДК -
	Винилацетат	0,1	10	0,15	0,15	3	-	<ПДК +	<ПДК +	<ПДК +

Вывод: ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны находится в норме. В воздухе населенных пунктов при времени воздействия менее или 30 минут ПДК диоксида азота, оксида углерода превышает норму, при воздействии свыше 30 минут, также ПДК диоксида азота, оксида углерода и фенола. Следовательно, производство является вредным для людей, проживающих рядом. Необходимо принять соответствующие меры.