

**Некоммерческое
акционерное
общество**



**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

Кафедра охраны труда и
окружающей среды

ЭКОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Методические указания и задания по выполнению
расчетно-графических работ
для студентов специальности 5В071900

Алматы 2014

СОСТАВИТЕЛЬ: А.А. Демеуова, Ж.М. Айтбаева. Методические указания и задания по выполнению расчетно-графических работ для студентов специальности 5В071900. - Алматы: АУЭС, 2014 - 22 с.

Методические указания содержат материал для подготовки и решения задания по выполнению расчетно-графических работ. В них дана методика решения задания, варианты заданий к расчетно-графической работе, перечень рекомендуемой литературы. Методические указания рекомендуется для студентов – бакалавров специальностей связи и радиотехники всех форм обучения.

Табл. 13, библиогр. – 9 назв.

Рецензент: канд. техн. наук, проф. Цыба Ю.А.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2014 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2014 г.

Введение

Задание к расчётно-графическим работам по экологии и устойчивому развитию составлены в соответствии с учебным планом и программой курса «Экология и устойчивое развитие».

Задания содержат расчётно-графические работы по экологии и устойчивому развитию и сопровождаются методическими указаниями к их выполнению.

Назначение методических указаний - помочь студенту организовать свою учебную работу при выполнении расчётно-графических работ.

1 Расчётно-графическая работа №1. Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе

1.1 Общие сведения

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воздушная среда определённого 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.

Основной физической характеристикой примесей в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений является концентрация массы (*мг*) вещества в единице объёма (*м*) 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, отнесённая к определённому 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 отдалённые последствия).

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населённых мест нормируют по Санитарно-эпидемиологическим требованиям к атмосферному воздуху в городских и сельских населённых пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населённых пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека (постановление Правительства Республики Казахстан от 25 января 2012 года № 168), а для воздуха рабочей зоны производственных помещений - по ГОСТ 12.1.005.88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в

атмосферном воздухе населённых пунктов нормируют по максимально разовой и среднесуточной концентрации примесей.

ПДК_{м.м} - 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_{сс} - 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 отдалённые сроки жизни настоящего и последующих поколений.

1.2 Методика выполнения расчётно-графической работы

1. Получив методические указания по практическим занятиям, переписать форму таблицы 1.1 на чистый лист бумаги.

Таблица 1.1 - Исходные данные и нормируемые значения содержания вредных веществ

Вариант	Вещество	Концентрация вредного вещества, мг/м ³				Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого вещества		
		Фактическая	В воздухе рабочей зоны	В воздухе населённых пунктов				В воздухе рабочей зоны	В воздухе населённых пунктов при временном воздействии	
				Максимально разовые ≤ 30 мин	Средне-суточные >30 мин				< 30мин	>30мин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	Оксид углерода	5	20	5	3	4	0	< ПДК (+)	= ПДК (+)	>ПДК (-)

1. Используя нормативно-техническую документацию (см. таблицу 1.2), заполнить графы 4-8 таблице 1.1.

Таблица 1.2 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, мг/м³

Вещество	В воздухе рабочей зоны	В воздухе населённых пунктов		Класс опасности	Особенности воздействия
		Максимальная разовая <30 мин	Среднесуточная; воздействие >30 мин		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
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 пентаоксида	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.

3. Выбрав вариант задания из таблицы 1.3, заполнить графы 1-3 таблицы 1.1.

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

5. Подписать отчёт и сдать преподавателю.

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

Таблица 1.3 - Варианты заданий к практической работе по теме «Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе»

Вариант	Вещество	Фактическая концентрация	Вариант	Вещество	Фактическая концентрация
1	2	3	4	5	6
01	Фенол	0,001	10	Ацетон	0,2
	Азота оксиды	0,1		Углерода оксид	15
	Углерода оксид	10		Кремния диоксид	0,2
	Вольфрам	5		Фенол	0,003
	Полипропилен	5		Формальдегид	0,02
	Ацетон	0,5		Толуол	0,5
02	Аммиак	0,01	11	Азота оксиды	0,1
	Ацетон	150		Алюминия оксид	5
	Бензол	0,05			

	Озон Дихлорэтан Фенол	0,001 5 0,5		Фенол Бензол Формальдегид Винил-ацетат	0,01 0,05 0,01 0,1
03	Акролеин Дихлорэтан Хлор Углерода оксид Сернистый ангидрид	0,01 4 0,02 10 0,03	12	Азотная кислота Толуол Винилацетат Углерода оксид Алюминия оксид Гексан	0,5 0,6 0,15 10 5 0,01
04	Озон Метиловый спирт Ксилол Азота диоксид Формальдегид Толуол	0,01 0,2 0,5 0,5 0,01 0,05	13	Сернистый ангидрид Серная кислота Вольфрамовый ангидрид Хрома оксид	0,5 5 0,2 0,05
05	Акролеин Дихлорэтан Озон Углерода оксид Формальдегид Вольфрам	0,01 5 0,01 15 0,02 4	14	Азота оксиды Алюминия оксид Формальдегид Винилацетат Бензол Фенол	0,1 5 0,02 0,1 0,05 0,005
06	Азота диоксид Аммиак Хрома оксид Сернистый ангидрид Ртуть	0,04 0,5 0,2 0,5 0,01	15	Аммиак Азота оксиды Углерода оксид Фенол Вольфрам Алюминия оксид	0,05 0,1 15 0,005 4 5
07	Этиловый спирт Углерода оксид Озон Серная кислота Соляная кислота Сернистый ангидрид Аммиак Азота диоксид	150 15 0,01 0,05 5 0,5 0,5 1	16	Азотная кислота Серная кислота Ацетон Кремния диоксид Фенол Озон Ацетон Озон	0,5 0,5 100 0,2 0,001 0,001 0,15 0,05
08	Вольфрамовый	5	17	Фенол	0,02

	ан			Кремния диоксид	0,15
	Гидрид	0,2		Фенол	0,9
	Хрома оксид	0,001		Озон	0,05
	Озон	5			
09	Азота диоксид	5	18	Акролеин	0,01
	Озон	0,001		Дихлорэтан	5
	Углерода оксид	10		Озон	0,01
	Дихлорэтан	5		Углерода оксид	20
	Сода кальцинированная	10,001		Вольфрам	5
				Формальдегид	0,02

1.3 Пример выполнения расчётно-графической работы

Исходные данные приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Исходные данные

Вариант	Вещество	Фактическая концентрация, мг/л
№ —	Азота диоксид	0,5
	Ацетон	0,2
	Бензол	0,05
	Фенол	0,01
	Углерода оксид	10
	Винилацетат	0,1

Цель работы: сопоставить данные по варианту концентрации веществ с предельно допустимыми и сделать вывод о соответствии нормам содержания каждого из этих веществ.

Ход работы.

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, отнесённая к определённому 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 отдалённые последствия).

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населённых мест нормируют по списку Санитарно-эпидемиологических требований, а для воздуха рабочей зоны производственных помещений - по ГОСТ 12.1.005.88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых пунктов нормируют по максимально разовой и среднесуточной концентрации примесей;

- ПДК_{тах} - 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_{сс} - 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 отдалённые сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Используя таблицу 1.2 «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, мг/м³» и данные варианта из таблицы. 1.3 заполним таблицу:

Вариант	Вещество	Концентрация вредного вещества, мг/м ³				Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого из веществ		
		Фактическая	В воздухе рабочей зоны	В воздухе населённых пунктов				В воздухе рабочей зоны	В воздухе населённых пунктов при времени воздействия	
				максимально разовая <30 мин	средне-суточная >30 мин				<30 мин	>30 мин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№	Азота диоксид	0,5	2	0,085	0,04	2	0	<ПДК (+)	>ПДК (-)	>ПДК (-)
	Ацетон	0,2	20 0	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 (-)
	Винил ацетат	0,1	10	0,15	0,15	3	-	<ПДК (+)	<ПДК (+)	<ПДК (+)

Выводы

1. Фактические концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

находятся в норме.

2. В воздухе населённых пунктов при времени воздействия менее или 30 минут:

- фактические концентрации диоксида азота и оксида углерода превышают установленные максимально разовые ПДК для данных веществ.

В воздухе населённых пунктов при времени при воздействии свыше 30 минут:

- фактические концентрации диоксида азота, оксида углерода и фенола превышают среднесуточные ПДК, установленные для этих веществ.

3. Следовательно, производство является вредным для людей, проживающих рядом. Необходимо принять соответствующие меры.

2 Расчётно-графическая работа №2. Расчёт уровня шума в жилой застройке

2.1 Общие сведения

В процессе разработки проектов генеральных планов городов и детальной планировки их районов предусматривают градостроительные меры по снижению транспортного шума в жилой застройке. При этом учитывают расположение транспортных магистралей, жилых и нежилых зданий, возможное наличие зелёных насаждений. Учёт этих факторов помогает в одних случаях обойтись без специальных строительно-акустических мероприятий по защите от шума, а в других - снизить затраты на их осуществление.

Задача данного практического занятия - определить уровень звука в расчётной точке (площадка для отдыха в жилой застройке, см. рисунок 2.1) от источника шума - автотранспорта, движущегося по уличной магистрали.

Уровень звука в расчётной точке, дБА,

$$L_{pm} = L_{и.ш.} - \Delta L_{pac} - \Delta L_{воз} - \Delta L_{зел} - \Delta L_э - \Delta L_{зд} , \quad (2.1)$$

где $L_{и.ш.}$ - уровень звука от источника шума (автотранспорта);

ΔL_{pac} - снижение уровня звука из-за его рассеивания в пространстве, дБА; $\Delta L_{воз}$ - снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе, дБА,

$\Delta L_{зел}$ - снижение уровня звука зелёными насаждениями, дБА;

$\Delta L_э$ - снижение уровня звука экраном (зданием), дБА.

В формуле влияние травяного покрытия и ветра на снижение уровня звука не учитывается.

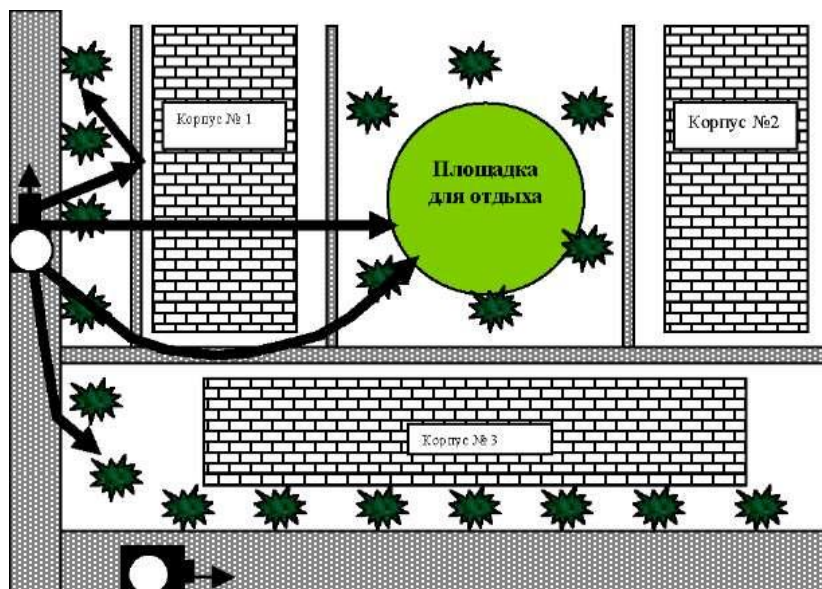


Рисунок 2.1 - Расположение площадки для отдыха в жилой застройке

Снижение уровня звука от его рассеивания в пространстве

$$\Delta L_{pac} = 10 \lg(r_n / r_o), \quad (2.2)$$

где r_n - кратчайшее расстояние от источника шума до расчётной точки, м;

r_o - кратчайшее расстояние между точкой, в которой определяется звуковая характеристика источника шума, и источником шума; $r_o = 7,5$ м.

$$\Delta L_{603} = (\alpha_{603} r_n) / 100, \quad (2.3)$$

где α_{603} - коэффициент затухания звука в воздухе;

$\alpha_{603} = 0,5$ дБА/м. Снижение уровня звука зелёными насаждениями

$$\Delta L_{603} = \alpha_{зел} * B. \quad (2.4)$$

Снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе,

где $\alpha_{зел}$ - постоянная затухания шума; $\alpha_{зел} = 0,1$ дБА;

B - ширина полосы зелёных насаждений; $B = 10$ м.

Снижение уровня звука экраном (зданием) ΔL_{603} зависит от разности длин путей звукового луча δ , м.

Таблица 2.1 - Зависимость снижения уровня звука экраном (зданием) от разности звукового луча

δ	1	2	5	10	15	20	30	50	60
ΔL_{603}	14	16,2	18,4	21,2	22,4	22,5	23,1	23,7	24,2

Расстоянием от источника шума и от расчётной точки до поверхности

земли можно пренебречь.

Снижение шума за экраном (зданием) происходит в результате образования звуковой тени в расчётной точке и огибания экрана звуковым лучом.

Снижение шума зданием (преградой) обусловлено отражением звуковой энергии от верхней части здания:

$$\Delta L_{\text{воз.зд}} = K \cdot W, \quad (2.5)$$

где K - коэффициент, дБА/м; $K = 0,8 \dots 0,9$;

W - толщина (ширина) здания, м.

Допустимый уровень звука на площадке для отдыха - не более 45 дБА.

2.2 Методика выполнения расчётно-графической работы

1. Выбрать вариант (см. в таблице 2.2).
2. Ознакомиться с методикой расчёта.
3. В соответствии с данными варианта определить снижение уровня звука в расчётной точке и, зная уровень звука от автотранспорта (источник шума), по формуле (2.1) найти уровень звука в жилой застройке.
4. Определив уровень звука в жилой застройке, сделать вывод о соответствии расчётных данных допустимым нормам.
5. Подписать отчёт и сдать преподавателю.

Таблица 2.2 - Варианты заданий к расчётно-графической работе по теме «Расчёт уровня шума в жилой застройке»

Вариант	r_n , м	δ , м	W , м	Ли.ш, дБа	Вариант	r_n , м	δ , м	W , м	Ли.ш, дБа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01	70	5	10	70	10	135	15	18	75
02	80	10	10	70	11	60	20	10	80
03	85	15	12	70	12	65	30	10	80
04	90	20	12	70	13	75	50	12	80
05	100	30	14	70	14	80	60	12	80
06	105	50	14	75	15	100	5	14	80
07	110	60	16	75	16	95	10	14	85
08	115	5	16	75	17	105	15	16	85
09	125	10	18	75	18	110	20	16	85

2.3 Пример выполнения расчётно-графической работы

Исходные данные приведены в таблице 2.3.

Таблицы 2.3 - Исходные данные

Вариант	Гп, м	5,м	W, м	Еи. ш, дБа
№ -	75	50	12	80

Цель работы: определить уровень звука в расчётной точке (площадка для отдыха в жилой застройке) от источника шума - автотранспорта, движущегося по уличной магистрали и сравнить с допустимым.

Ход работы.

Рассчитаем уровень звука в расчетной точке по формуле (2.1):

Для этого нам необходимо рассчитать:

1) Снижение уровня звука из-за рассеивания в пространстве:

$$\Delta L_{рас} = 10 \cdot \lg(r_n/r_o);$$

$$\Delta L_{рас} = 10 \cdot \lg(75/7,5) = 10 \cdot \lg 10 = 10,$$

где r_n - кратчайшее расстояние от источника шума до расчётной точки, м;

r_o - кратчайшее расстояние между точкой, в которой определяется звуковая характеристика источника шума, и источником шума $r_o=7,5$ м.

2) Снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе:

$$\Delta L_{воз} = (L_{воз} \cdot r_n)/100;$$

$$\Delta L_{воз} = (0,5 \cdot 75)/100 = 0,375.$$

3. Снижение уровня шума зелёными насаждениями:

$$\Delta L_{зел} = \alpha_{зел} \cdot B;$$

$$\Delta L_{зел} = 0,1 \cdot 10 = 1,$$

где $L_{зел}$ - постоянная затухания шума, $L_{зел} = 0,1$ дБА/м;

B - ширина полосы зелёных насаждений, $B = 10$ м.

4. Снижение уровня шума экраном $\Delta L_{воз}$ зависит от разности длин путей звукового луча δ , м. Находим из таблицы 2.1 по данным варианта таблицы 2.2:

Таблица 2.2

δ	1	2	5	10	15	20	30	50	60
$\Delta L_{воз}$	14	16,2	18,4	21,2	22,4	22,5	23,1	23,7	24,2

Следовательно: $\Delta L = 23,7$.

5. Снижение шума зданием (преградой) обусловлено отражением звуковой энергии от верхней части здания:

$$\Delta L_{зд} = K \cdot W;$$

$$\Delta L_{зд} = 12 \cdot 0,85 = 10,2,$$

где K - коэффициент, $K = 0,8...0,9$ дБА/м.

6. По формуле (2.1) находим уровень звука в расчётной точке, подставив все вычисленные данные:

$$L_{рт} = 80 - 10 - 0,375 - 1 - 23,7 - 10,2 = 34,725 \text{ дБА}.$$

Вывод

Рассчитанный уровень звука на площадке отдыха в жилой застройке равен 34,725 дБА, что меньше допустимого, равного 45 дБА. Следовательно, уровень звука соответствует нормам.

3 Расчётно-графическая работа №3. Оценка качества питьевой воды

3.1 Общие сведения

Вода - один из важнейших компонентов биосферы и необходимый фактор существования живых организмов. В настоящее время антропогенное воздействие на гидросферу значительно возросло. Открытые водоёмы и подземные водоисточники относятся к объектам Государственного санитарного надзора. Требования к качеству воды регламентируются соответствующими нормативными документами.

В соответствии с нормативными требованиями качество питьевой воды оценивают по трем показателям: бактериологическому, содержанию токсических веществ и органолептическим свойствам.

Основные источники загрязнения водоемов - бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) - непостоянный по времени, количеству и качеству фактор загрязнения водоемов. Загрязнение водоемов происходит также в результате работы водного транспорта и лесосплава.

Различают водоиспользование двух категорий:

1) К первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности.

2) Ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населённых мест.

В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) - максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования. ПДК вредных веществ в водных объектах первой и второй категорий водопользования приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения

Вещество	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Алюминий	С-т	0,5	2
Ацетальдегид	Орг.	0,2	4

Ацетон	Общ.	2,2	3
Барий	С-т	0,1	2
Бенз(а)пирен	С-т	0,000005	1
Бензин	Орг.	0,1	3
Бензол	С-т	0,5	2
Бериллий	С-т	0,0002	1
Бор	С-т	0,5	2
Бром	С-т	0,2	2
Бутилбензол	Орг.	0,1	3
Бутилен	Орг.	0,2	3
Ванадий	С-т	0,1	3
Винилацетат	С-т	0,2	2
Висмут	С-т	0,1	2
Вольфрам	С-т	0,05	2
Гидрохинон	Орг.	0,2	4
Глицерин	Общ.	0,5	4
Диметилфталат	С-т	0,3	3
Диэтиламин	С-т	2,0	3
Железо	Орг.	0,3	3
Кадмий	С-т	0,01	2
Кальция фосфат	Общ.	3,51	4
Капролактан	Общ.	1,0	4
Керосин технический	Орг.	0,01	4
Кобальт	С-т	0,1	2
Кремний	С-т	10,0	2
Литий	С-т	0,03	2
Марганец	Орг.	0,1	3
Медь	Орг.	1,0	3
Метилмеркаптан	Орг.	0,0002	4
Молибден	С-т	0,25	2
Мышьяк	С-т	0,05	2
Натрий	С-т	200,0	2
Натрия хлорат	Орг.	20,0	3
Нафталин	Орг.	0,01	4
Нефть многосернистая	Орг.	0,1	4
Никель	С-т	0,1	3
Ниобий	С-т	0,01	2
Нитраты	С-т	45,0	3
Нитриты	С-т	3,3	2
Пропилбензол	Орг.	0,2	3
Пропилен	Орг.	0,5	3
Ртуть	С-т	0,0005	1
Свинец	С-т	0,03	2

Селен	С-т	0,01	2
Сероуглерод	Орг.	1,0	4
Скипидар	Орг.	0,2	4
Стирол	Орг.	0,1	3
Стрептоцид	Общ.	0,5	4
Стронций (стабильный)	С-т	7,0	2
Сульфаты	Орг.	500,0	4
Сульфиды	Общ.	Отсутствие	3
Таллий	С-т	0,0001	1
Натрия тиосульфат	Общ.	2,5	3
Фенол	Орг.	0,001	4
Формальдегид	С-т	0,05	2
Фосфор элементарный	С-т	0,0001	1
Фтор	С-т	1,5	2
Хлор активный	Общ.	Отсутствие	3

*Примечание. К лимитирующим показателям вредности (ЛПВ) относятся:
санитарно-токсикологический (с-т); общесанитарный (общ.);
органолептический (орг.).

В соответствии с действующей классификацией химические вещества по степени опасности подразделяют на четыре класса: 1-й класс - чрезвычайно опасные; 2-й класс - высоко опасные; 3-й класс - опасные; 4-й класс - умеренно опасные.

В основу классификации положены показатели, характеризующие степень опасности для человека веществ, загрязняющих воду, в зависимости от их общей токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные побочные действия.

Если в воде присутствуют несколько веществ 1-го и 2-го классов опасности, сумма отношений концентраций (C_1, C_2, \dots, C_n) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим значениям ПДК не должна превышать единицы:

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n \leq 1 \quad (3.1)$$

3.2 Методика выполнения расчётно-графической работы

1. Ознакомиться с методикой.
2. Выбрать вариант (см. таблицу 3.2).
3. Дать классификацию нормативных требований к питьевой воде.
4. Дать классификацию категорий водопользования.
5. Перечислить лимитирующие показатели вредности.
6. Привести гигиенические нормативы для вредных веществ, содержащихся в пробах питьевой воды по варианту.
7. Сравнить фактические значения концентраций вредных веществ по варианту (см. таблицу 3.2) с нормативными (см. таблицу 3.1).

8. При наличии веществ 1-го и 2-го классов опасности провести оценку качества питьевой воды по формуле (3.1).

9. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 3.2 - Варианты заданий к расчётно-графической работе по теме «Оценка качества питьевой воды»

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л	Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л	
01	Алюминий	0,4	10	Молибден	0,4	
	Бериллий	0,0001		Керосин	0,005	
	Бутилен	0,15		технический		
	Ацетон	2,0		Стронций		2,5
	Хлор активный	0,0001		стабильный		Никель
			Стрептоцид	0,4		
02	Свинец	0,02	11	Барий	0,07	
	Висмут	0,08		Алюминий	0,45	
	Скипидар	0,1		Фенол	0,0008	
	Нитраты	40,0		Нитриты	3,0	
	Фенол	0,0002		Скипидар	0,2	
03	Медь	0,8	12	Стронций	5,0	
	Ниобий	0,005		стабильный	Нитриты	2,5
	Селен	0,002		Медь	0,9	
	Нафталин	0,02		Нафталин	0,01	
	Натрия хлорат	10,0		Литий	0,02	
04	Бензин	0,06	13	Бензин	0,1	
	Ртуть	0,0001		Никель	0,1	
	Фосфор	0,0001		Селен	0,007	
	элементарный	1,0		Барий	0,01	
	Диметилфталат			Литий	0,02	
Нефть	0,001					
многосернистая						
05	Фтор	1,0	14	Сульфиды	0,00002	
	Глицерин	0,3		Винилацетат	0,15	
	Кадмий	0,01		Сероуглерод	1,2	
	Диэтиламин	1,0		Бензол	0,4	
	Бутилбензол	0,01		Натрия тиосульфат	2,0	
06	Ванадий	0,05	15	Мышьяк	0,003	
	Железо	0,04		Бор	0,3	
	Кобальт	0,1		Пропилен	0,4	

	Кальция фосфат Таллий	3,0 0,0001		Сульфиды Глицерин	0,00001 0,6
07	Бенз(а)пирен Кремний Гидрохинон Ацетальдегид Стирол	0,00001 1,0 0,1 0,05 0,01	16	Фтор Пропилен Ниобий Натрий Никель	1,0 0,45 0,008 150,0 0,4
08	Марганец Сульфаты Литий Нитриты Формальдегид	0,04 50,0 0,01 3,5 0,03	17	Кадмий Ванадий Бутилен Бром Стирол	0,001 0,1 0,17 0,1 0,1
09	Капролактам Метилмеркапт ан Бром Вольфрам Натрий	0,7 0,00001 0,15 0,04 150,0	18	Стирол Капролактам Ртуть Таллий Кремний	0,09 0,5 0,0004 0,00005 6,7

3.3 Пример выполнения расчётно-графической работы

Исходные данные приведены в таблице 1.4.

Таблица 3.3 - Исходные данные:

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л
№ —	Бор	0,5
	Ацетон	0,0001
	Алюминий	0,4
	Сероуглерод	0,3
	Бериллий	0,0001
	Бутилен	0,15
	Хлор активный	2,0

Цель работы: дать оценку качеству питьевой воды по данным варианта.
Ход работы.

В соответствии с нормативными требованиями качество питьевой воды оценивают по трем показателям: бактериологическому, содержанию токсических веществ и органолептическим свойствам.

Основные источники загрязнения водоемов - бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) - непостоянный по времени, количеству и качеству фактор загрязнения водоемов. Загрязнение водоёмов происходит также в результате работы водного транспорта и лесосплава.

Различают водоиспользование двух категорий: к первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности; ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест. В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) - максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования.

В соответствии с действующей классификацией химические вещества по степени опасности подразделяют на четыре класса: 1-й класс - чрезвычайно опасные; 2-й класс - высоко опасные; 3-й класс - опасные; 4-й класс - умеренно опасные.

По таблице 3.1 - «ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения» находим данные ПДК, ЛПВ и классы опасности веществ, которые даны в варианте (см. таблицу 3.2) и заполняем таблицу:

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности	Данные для расчёта
№ —	Бор	0,5	С-т	0,5	2	2
	Ацетон	0,0001	Общ.	2,2	3	
	Алюминий	0,4	С-т.	0,5	2	2
	Сероуглеро д	0,3	Орг.	1	4	
	Бериллий	0,0001	С-т.	0,0002	1	1
	Бутилен	0,15	Орг.	0,2	3	
	Хлор активный	2,0	Общ.	Отсутстви е	3	

Сравним фактические значения концентраций вредных веществ с нормативными:

- бор - не превышена ПДК;
- ацетон - концентрация в воде намного меньше ПДК;
- алюминий - концентрация меньше ПДК;
- сероуглерод - меньше ПДК;
- бериллий - меньше ПДК;
- бутилен - меньше ПДК;
- хлор активный - ПДК не установлена.

Из таблицы 3.2 видно, что по данным варианта в воде находятся 7 веществ различных классов опасности, но только 3 из них относятся к 1-му и 2-му классам опасности.

Если в воде присутствуют несколько веществ 1-го и 2-го классов

опасности, сумма отношений концентраций (C_1, C_2, \dots, C_n) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим значениям ПДК не должна превышать единицы (согласно формуле 3.1):

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n \leq 1;$$

$$0,5 / 0,5 + 0,4 / 0,5 + 0,0001 / 0,0002 = 1 + 0,8 + 0,5 = 2,3.$$

Вывод

По результатам расчёта сумма отношений концентраций (C_1, C_2, \dots, C_n) веществ 1-го и 2-го классов опасности в водном объекте к соответствующим значениям ПДК превышает единицу и равна 2.3, следовательно, вода не относится к 1-ой категории водопользования и не является питьевой. Концентрации остальных веществ, находящихся в воде не превышают предельно допустимых значений. Вода относится ко 2-ой категории водопользования.

Список литературы

1. Экологический кодекс Республики Казахстан. – Алматы, 2007.
2. Панов В.П. Теоретические основы защиты окружающей среды. – М.: Высшая школа, 2008.
3. Водный кодекс Республики Казахстан. - Алматы: Бико, 2004.
4. Авраменко И.М. Основы природопользования. - Ростов - на – Дону, 2004.
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. Под ред. Т.В. Гусева. – М., 2006.

Содержание

Введение	3
1 Расчётно-графическая работа №1. Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе	3
1.1 Общие сведения	3
1.2 Методика выполнения расчётно-графической работы	4
1.3 Пример выполнения расчётно-графической работы	8
2 Расчётно-графическая работа №2. Расчёт уровня шума в жилой застройке	10
2.1 Общие сведения	10
2.2 Методика выполнения расчётно-графической работы	12
2.3 Пример выполнения расчётно-графической работы	13
3 Расчётно-графическая работа №3. Оценка качества питьевой воды	14
3.1 Общие сведения	14
3.2 Методика выполнения расчётно-графической работы	16
3.3 Пример выполнения расчётно-графической работы	18
Список литературы	21

Демеуова Анель Айдаровна
Айтбаева Жанаргуль Матжановна

ЭКОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Методические указания и задания по выполнению
расчетно-графических работ
для студентов специальности 5В071900

Редактор Н.М. Голева
Специалист по стандартизации Н.К. Молдабекова

Подписано в печать ____ . ____ . ____ .
Тираж 50 экз.
Объем 1,4 уч.-изд. л.

Формат 60x84 1/16
Бумага типографская №1
Заказ ____ . Цена 700 тг.

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, ул. Байтурсынова, 126