

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

институт

Кафедра техносферной и экологической безопасности

кафедра

ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №1
по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»

Вредные вещества в воздухе рабочей зоны
Задачи № 29-30, Вариант № 20

Преподаватель

подпись, дата

О. Н. Ледяева

инициалы, фамилия

Студент КИ23-16/16, 032322546

номер группы, зачётной книжки

подпись, дата

Е. А. Гуртякин

инициалы, фамилия

Красноярск 2025

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Цель работы

Изучить теоретический материал по предложенным темам. Выполнить поставленные задачи.

1.2 Задачи

В рамках данной практической работы необходимо выполнить следующие задачи:

- 1 изучить теоретический материал по предложенной теме;
- 2 выполнить задания;
- 3 предоставить отчёт преподавателю.

2 ХОД РАБОТЫ

2.1 Задание 29

2.1.1 Условия

1 Выбрать вариант задания;

2 В табл. 2 перенести из табл. 1 данные согласно варианту работы: наименование веществ и фактическую их концентрацию;

3 Заполнить таблицу 2: из табл. П.6 перенести величины ПДК и класс опасности выбранных вами вредных веществ.

Сопоставить данные по концентрации веществ с ПДК, т.е. рассчитать для каждого вещества величину $C / \text{ПДК}$. Сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности т. е. ...<ПДК, ...> ПДК, ... = ПДК.

Отметить соответствие или не соответствие нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии.

Из табл.3 выявить вещества, обладающие суммацией действия, обозначив их символом «Σ» перед названием вещества. Эффект суммации оценивают по набору веществ согласно варианта и перечню веществ, обладающих суммацией действия и затем последующим расчетом по формуле (11.1). При этом считать, что эффект суммации имеет место, если хотя бы два из веществ, заданных по варианту, имеются в табл. П.7. Рассчитать эффект суммации по формуле 11.1.

Оформить отчет к расчетной работе в виде табл. 6 и сделать выводы о соответствии нормам фактических значений концентраций веществ, обладающих эффектом суммации («соответствует» или «не соответствует»).

Определить класс условий труда по табл. 4. В случае несоответствия вредных веществ (данных в варианте) гигиеническим нормам, предложить мероприятия по снижению выбросов и методы защиты работников от воздействия вредных веществ.

Таблица 1 – Вариант задания

Номер варианта	Вещество	Фактическая концентрация мг/м ³
1	Азот окислы	0,1
	Алюминий окись	5,0
	Фенол	0,01
	Бензол	0,05
	Формальдегид	0,01
	Винилацетат	0,1

Таблица 2 – Гигиеническая оценка условий работы с вредными веществами

Наименование веществ	Фактическая концентрация мг/м ³ ,	ПДК _{р.з.} , мг/м ³	Класс опасности	Вещества с эффектом суммации	С ПДК	Гигиеническая оценка помещения
----------------------	--	---	-----------------	------------------------------	-------	--------------------------------

Таблица 3 – Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (кратность превышения ПДК)

Показатель	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
<i>Превышение ПДК, раз</i>						
Концентрация вредных веществ	≤ ПДК	1,1-2,0	2,1-5,0	5,1-10,0	> 10,0	

2.1.2 Решение

Перенесём данные в таблицу 2. Получим таблицу 4.

Таблица 4 – Гигиеническая оценка условий работы с вредными веществами

Наименование веществ	Фактическая концентрация, мг/м ³	ПДК _{р.з.} , мг/м ³	Класс опасности	Вещества с эффектом суммации	С ПДК	Гигиеническая оценка помещения
Фенол	0,001	0,30	2	Σ фенол (если требуются ≥2 сумм.)	0,0033	Соответствует ПДК
Оксиды азота (NO ₂)	0,10	2,0	3	Σ NO ₂	0,05	Соответствует ПДК
Вольфрам (пыль/аэрозоль)	10,0	20	4	Σ Оксид углерода	0,5	Соответствует ПДК
Полипропилен (пыль)	5,0	10	3	–	0,5	Соответствует ПДК
Ацетон	0,50	200	4	–	0,0025	Соответствует ПДК
Формальдегид	0,020	0,50	2	Σ формальдегид	0,04	Соответствует ПДК

Для гигиенической оценки воздушной среды при совместном присутствии в воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать единицу, т. е.

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1 \quad (11.1)$$

где C_1, C_2, C_n – концентрации каждого вещества в воздухе, обладающих эффектом суммации, мг/м³

ПДК₁...ПДК_n – соответствующие им предельно допустимые концентрации этих веществ, мг/м³.

Вычислим данную оценку:

ΣОксиды азота (NO₂)

+ ΣФормальдегид (+ ΣФенол, если требуется по табл. 8)

= 0,05 + 0,04 (= 0,09) [+ 0,0033 = 0,093]

0,09 < 1 (или 0,093 < 1)

Σ(С/ПДК)=(NO₂)0,05+(НСНО)0,04 [(фенол)0,0033]=0,09 [0,093]≤1

Σ(С/ПДК)=(NO₂)0,05+(НСНО)0,04[(фенол)0,0033]=0,09[0,093]≤1.

Вывод: по сумме — соответствует ПДК.

Индивидуальные превышения: пыль вольфрама: С/ПДК=10/6=1,67>1
С/ПДК=10/6=1,67>1.

Гигиеническая оценка: условия труда вредные, класс 3.1 (превышение ПДК в 1,1–2,0 раза). Остальные вещества — в пределах ПДК.

Мероприятия по снижению воздействия (ориентированы на пыль вольфрама):

локальные отсосы/укрытия, «мокрые» методы, герметизация узлов пылеобразования;

механизация и/или дистанционное управление операциями, сокращение времени пребывания у источников;

нормирование общеобменной вентиляции; регулярный производственный контроль воздуха;

уборка пыли промышленными пылесосами (HEPA/P3-фильтры), запрет сухого подметания;

при возможности — замена операций/материалов на менее пылеобразующие.

СИЗ: респираторы для аэрозолей класса РЗ (FFP3/фильтры РЗ), защитные очки, перчатки, спецодежда.

2.2 Задание 30

2.2.1 Условия

Оценить опасность ингаляционного воздействия 1 кг краски в рабочей зоне в результате выделения из нее вредных веществ, которые будут находиться в помещении, имеющем объем, обозначенный по варианту в табл. 5. Оценку произвести по пунктам:

1 Сопоставить данные по концентрации веществ с ПДК, сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности т. е. ...<ПДК, ...> ПДК, ... = ПДК. Отметить соответствие или не соответствие нормам краски в целом, рассчитав для этого сумму всех ее компонентов;

2 Сделать вывод о том, с каким количеством краски можно работать в помещении вашего варианта работы;

3 Написать, какие меры необходимо предпринять для выполнения работ в определенных вами условиях, чтобы максимально уменьшить влияние вредных веществ на организм человека.

2.2.2 Решение

Заполним таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты определения возможного количества краски при работе в помещении

Наименование краски	Вредные вещества в краске	Класс опасности	ПДК, мг/м ³	Действие на организм	Кол-во вредных вещ-в из 1 кг краски, мг	Объем помещения, м ³	Допустимое для работы кол-во краски, кг
Эпоксидная краска П-ЭП-45	Аммиак	4	20	Ф	232,8	50,4	0,885
	Толуол	3	50	–	3,4		
	Фенол	2	0,3	–	4		
	Эпихлоргидрин	2	1	А	57		

Расчёт ПДК для веществ:

$$C_{\text{Аммиак}}: \frac{232,8}{50,4} \approx 4,6190476190476190476190476190476 \approx 4,62 \text{ мг/м}^3$$

$$\frac{C_{\text{Аммиак}}}{\text{ПДК}} = \frac{4,62}{20} = 0,231 < 1$$

$$C_{\text{Толуол}}: \frac{3,4}{50,4} \approx 0,06746031746031746031746031746032 \approx 0,067 \text{ мг/м}^3$$

$$\frac{C_{\text{Толуол}}}{\text{ПДК}} = \frac{0,067}{50} = 0,00134 < 1$$

$$C_{\text{Фенол}} : \frac{4}{50,4} \approx 0,07936507936507936507936507936508 \approx 0,079 \text{ мг/м}^3$$

$$\frac{C_{\text{Фенол}}}{\text{ПДК}} = \frac{0,079}{0,3} = 0,26(3) < 1$$

$$C_{\text{Эпихлоргидрин}} : \frac{57}{50,4} \approx 1,1309523809523809523809523809524 \approx 1,13 \text{ мг/м}^3$$

$$\frac{C_{\text{Эпихлоргидрин}}}{\text{ПДК}} = \frac{1,13}{1} = 1,13 > 1$$

Аммиак, Толуол, Фенол – соответствуют нормам. Эпихлоргидрин – не соответствует. В целом краска не соответствует нормам из-за эпихлоргидрина. Рассчитаем допустимое количество краски.

$$m_{\text{max}} = \frac{\text{ПДК} \cdot V}{q}$$

$$m_{\text{max}} = \frac{1,0 \cdot 50,4}{57} \approx 0,88421052631578947368421052631579 \approx 0,885 \text{ кг}$$

В помещении 50,4 м³ можно использовать не более ~0,885 кг краски П–ЭП–971.

Технические мероприятия по снижению выбросов и защите работников в условиях вредной среды:

- Устройство и/или усиление местной вытяжной вентиляции в зонах выделения газов и паров;

- Автоматизация и дистанционное управление, сокращающее время пребывания человека в зоне выделения вредных веществ.

Организационные мероприятия по снижению выбросов и защите работников в условиях вредной среды:

- Сокращение времени пребывания работников в зонах повышенных концентраций;

- Регулярный контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Мерой защиты от воздействия являются средства индивидуальной защиты:

- Фильтрующие противогазы/респираторы с патронами для газов и паров;
- Защитные очки, перчатки, спецодежда.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам работы был изучен теоретический материал по теме. Все поставленные цели и задачи были выполнены. Задания были выполнены и помогли лучше усвоить пройденный материал.