**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОЗДУХЕ**

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.

2. Нормирование

Основной физической характеристикой примесей в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений является концентрация массы (*мг*) вещества в единице объёма (*м3*) 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 списку Минздрава № 3086 – 84 (1,3), 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.

ПДКmax – 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.)

ПДКсс – 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.

Признаки определения **класса опасности вредных веществ** установлены стандартом ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности".

Согласно ГОСТу вредное вещество – вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности: 1-й – вещества чрезвычайно опасные; 2-й – вещества высокоопасные; 3-й – вещества умеренно опасные; 4-й – вещества малоопасные.

3. Порядок выполнения задания

3.1. Получив методические указания по практическим занятиям, переписать форму табл.1.1. на чистый лист бумаги.

*Таблица 1.1. Исходные данные и нормируемые значения содержания вредных веществ.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Вещество | Концентрация вредного вещества, мг/м3 | | | | 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 | 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  (-) |

3.2. Используя нормативно-техническую документацию (табл. 1.2.), заполнить графы 4…8 табл. 1.1.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вещество | В воздухе рабочей зоны | В воздухе населенных пунктов | | Класс опасности | Особенности воздействия |
| Максимальная разовая,  ≤30 мин | Среднесуточная; воздействие  >30 мин |
| 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.

3.3. Выбрав вариант задания из табл. 1.3 , заполнить графы 1…3 табл. 1.1.

3.4. Сопоставить заданные по варианту (см. 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 «-». Дать оценку каждому из веществ по степени опасности, особенностям воздействия.

3.5. На следующем этапе необходимо принять решение о соответствии нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии. Выявить вещества, обладающие суммацией действия, обозначив их символом «С» перед названием вещества. Если выявится несколько эффектов суммации, следует использовать цифровую индексацию С1, С2, СЗ.

Выполнить необходимые расчеты по определению фактического эффекта по формуле, указанной в приложении 1.

3.6. Сделать вывод о соответствии нормам фактических значений концентрации веществ, обладающих эффектом суммации, записью «Соответствует», «Не соответствует».

3.7. Сделать вывод о возможности нахождения людей в разных зонах.

3.5. Подписать отчёт и сдать преподавателю.

**Приложение** **1**

При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1 (единицы) при расчете по формуле:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *C*1 | + | *C* 2 | + ...+ | *Cn* | <=1 |
| ПДК1 | ПДК2 | ПДК*n* |

где С1, С2 ... Сn - фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе, мг/м3;

ПДК1, ПДК2, ...ПДКn - предельно допустимые концентрации тех же веществ, мг/м3.

Эффектом суммации обладают**:**

1. ацетон, акролеин, фталевый ангидрид;
2. ацетон и фенол;
3. ацетон и ацетофенон;
4. ацетон, фурфурол, формальдегид и фенол;
5. ацеальдегид и винилацетат;
6. аэрозоли пентаоксида ванадия и оксидов марганца;
7. аэрозоли пентаоксида ванадия сернистый ангидрид;
8. аэрозоли пентаоксида ванадия и трехоксида хрома;
9. бензол и ацетофенон;
10. валериановая, капроновая и масляная кислоты;
11. вольфрамовый сернистый ангидриды;
12. гексахлоран и фазолон;
13. 2,3-дихлор-1,4-нафтахинон и 1,4- нафтахинон;
14. 1,2-дихлорлропан,1,2,3-трихлорпропан и тетрахлорэтилен;
15. изопропилбензол и гидроперекись изопропилбензола;
16. изобутенилкарбинол и диметилвинилкарбинол;
17. метилдигидропиран и метилентетрагидропиран;
18. мышьяковидный ангидрид и свинца ацетат;
19. мышьяковистый ангидрид и германий;
20. озон, диоксид азота и формальдегид;
21. оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, гексан;
22. пропионовая кислота и пропионовый альдегид;
23. сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты;
24. сернистый ангидрид и никель металлический;
25. сернистый ангидрид и сероводород;
26. сернистый ангидрид и диоксид азота
27. сернистый ангидрид, оксид углерода, фенол и пыль конверторного производства;
28. сернистый ангидрид, оксид углерода, диоксид азота и фенол;
29. сернистый ангидрид и фенол;
30. сернистый ангидрид и фтористый водород;
31. серный и серистый ангидриды, аммиак и окислы азота;
32. сероводород и динил;
33. сильные минеральные кислоты (серная, хлористоводородная и азотная);
34. углерода окись и пыль цементного производства;
35. уксусная кислота и уксусный ангидрид;
36. фенол и ацетофенон;
37. фурфурол, метиловый и этиловый спирты;
38. циклогексан и бензол;
39. этилен, пропилен, бутилен, и амилен.

4*. Таблица 1.3.* Варианты заданий К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО теме «Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Вещество | Фактическая концентрация |
| 01 | Фенол  Азота оксиды  Углерода оксид  Вольфрам  Полипропилен  Ацетон | 0,001  0,1  10  5  5  0,5 |
| 02 | Аммиак  Ацетон  Бензол  Озон  Дихлорэтан  Фенол | 0,01  150  0,05  0,001  5  0,5 |
| 03 | Акролеин  Дихлорэтан  Хлор  Углерода оксид  Сернистый ангидрид  Хрома оксид | 0,01  4  0,02  10  0,03  0,1 |
|  | | |
| 04 | Озон  Метиловый спирт  Ксилол  Азота диоксид  Формальдегид  Толуол | 0,01  0,2  0,5  0,5  0,01  0,05 |
| 05 | Акролеин  Дихлорэтан  Озон  Углерода оксид  Формальдегид  Вольфрам | 0,01  5  0,01  15  0,02  4 |
| 06 | Азота диоксид  Аммиак  Хрома оксид  Сернистый ангидрид  Ртуть  Акролеин | 0,04  0,5  0,2  0,5  0,001  0,01 |
| 07 | Этиловый спирт  Углерода оксид  Озон  Серная кислота  Соляная кислота  Сернистый ангидрид | 150  15  0,01  0,05  5  0,5 |
| 08 | Аммиак  Азота диоксид  Вольфрамовый ангидрид  Хрома оксид  Озон  Дихлорэтан | 0,5  1  5  0,2  0,001  5 |
| 09 | Азота диоксид  Озон  Углерода оксид  Дихлорэтан  Сода кальцинированная  Ртуть | 5  0,001  10  5  1  0,001 |
| 10 | Ацетон  Углерода оксид  Кремния диоксид  Фенол  Формальдегид  Толуол | 0,2  15  0,2  0,003  0,02  0,5 |
| 11 | Азота оксиды  Алюминия оксид  Фенол  Бензол  Формальдегид  Винил-ацетат | 0,1  5  0,01  0,05  0,01  0,1 |
| 12 | Азотная кислота  Толуол  Винилацетат  Углерода оксид  Алюминия оксид  Гексан | 0,5  0,6  0,15  10  5  0,01 |
|  | | |
| 13 | Азота диоксид  Ацетон  Бензол  Фенол  Углерода оксид  Винилацетат | 0,5  0,2  0,05  0,01  10  0,1 |
| 14 | Акролеин  Дихлорэтан  Хлор  Хрома триоксид  Ксилол  Ацетон | 0,01  5  0,01  0,1  0,3  150 |
| 15 | Углерода оксид  Этилендиамин  Аммиак  Азота диоксид  Ацетон  Бензол | 10  0,1  0,1  5  100  0,05 |
| 16 | Серная кислота  Азотная кислота  Вольфрам  Кремния диоксид  Фенол  Ацетон | 0,5  0,5  0,2  0,01  0,2  0,001 |
| 17 | Аммиак  Азота оксиды  Вольфрам  Алюминия оксид  Углерода оксид  Фенол | 0,001  0,1  4  5  5  0,01 |
| 18 | Ацетон  Фенол  Формальдегид  Полипропилен  Толуол  Винилацетат | 0,3  0,005  0,02  8  0,07  0,15 |
| 19 | Метанол  Этанол  Цементная пыль  Углерода оксид  Ртуть  Ксилол | 0,3  100  200  15  0,001  0,5 |
| 20 | Углерода оксид  Азота диоксид  Формальдегид  Акролеин  Дихлорэтан  Озон | 10  1,0  0,02  0.01  5  0,02 |
| 21 | Аэрозоль ванадия пентаоксида  Хрома триоксид  Хлор  Углерода оксид  Азота диоксид  Озон | 0,1  0,1  0,02  10  1,0  0.1 |
|  | | |
| 22 | Сернистый ангидрид  Серная кислота  Вольфрамовый ангидрид  Хрома оксид  Азота диоксид  Аммиак | 0,5  0,05  5  0,2  0,05  0,5 |
| 23 | Азота оксиды  Алюминия оксид  Формальдегид  Винилацетат  Бензол  Фенол | 0,1  5  0,02  0,1  0,05  0,005 |
| 24 | Аммиак  Азота оксиды  Углерода оксид  Фенол  Вольфрам  Алюминия оксид | 0,05  0,1  15  0,005  4  5 |
| 25 | Азотная кислота  Серная кислота  Ацетон  Кремния диоксид  Фенол  Озон | 0,5  0,5  100  0,2  0,001  0,001 |
| 26 | Ацетон  Озон  Фенол  Кремния диоксид  Фенол  Озон | 0,15  0,05  0,02  0,15  0,9  0,05 |
| 27 | Акролеин  Дихлорэтан  Озон  Углерода оксид  Вольфрам  Формальдегид | 0,01  5  0,01  20  5  0,02 |
| 28 | Аммиак  Азота диоксид  Хрома оксид  Ксилол  Ртуть  Гексан | 0,02  5  0,2  0,5  0,0005  0,01 |
| 29 | Озон  Азота диоксид  Углерода оксид  Хлор  Хрома триоксид  Аэрозоль ванадия пентаоксида | 0,05  1  15  0,2  0,09  0,05 |
| 30 | Аммиак  Азота диоксид  Хрома оксид  Соляная кислота  Серная кислота  Сернитстый ангидрид | 0,4  0,5  0,18  4  0,04  0,4 |

Литература

1. Безопасность жизнедеятельности/С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: Высшая школа,1999. – 448 с.
2. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
3. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога/Под ред. Д.П. Никитина, А.И. Зайченко. – М.: Медицина, 1990. – 512 с.