Практическая работа № 46

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА**

**НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

**ВВЕДЕНИЕ**

Понятие «пыль» характеризует физическое состояние вещества, т.е. раздробленность его на мелкие частицы.

пары и газы образуют с воздухом смеси; взвешенные в воздухе твердые частицы представляют собой дисперсные системы, или *аэрозоли*.

Пылеобразование происходит при дроблении, размоле, перетирке, шлифовке, сверлении и других операциях (*аэрозоли дезинтеграции*). Пыль образуется также в результате конденсации в воздухе паров тяжелых металлов и других веществ (*аэрозоли конденсации*).

Аэрозоли подразделяются:

1. на пыль (размер твердых частиц более 1 мкм);
2. дым (меньше 1 мкм);
3. туман (смесь с воздухом мельчайших жидких частиц, меньше 10 мкм).

# ДЕЙСТВИЕ ПЫЛИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Действие пыли на организм человека может быть:

1. общетоксическим;
2. раздражающим;
3. фиброгенным – разрастание соединительной (*фиброзной*) ткани легкого.

# Пыль, если она токсична, относится к классу химических опасных и вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [1].

Для нетоксичных пылей наиболее выраженным является фиброгенное действие, поэтому при гигиеническом нормировании их называют аэрозолями преимущественно фиброгенного действия (АПФД). В этом случае в соответствии с [1] пыль относят к классу физических опасных и вредных производственных факторов.

Вдыхаемый воздух через трахею и бронхи попадает в альвеолы легких, где происходит газообмен между кровью и лимфой. В зависимости от размеров и свойств загрязняющих веществ их поглощение происходит по-разному.

Грубые частицы задерживаются в верхних дыхательных путях и, если они не токсичны, могут вызывать заболевание, которое называется *пылевой бронхит*. Тонкие частицы пыли (0,5-5 мкм) достигают альвеол и могут привести к профессиональному заболеванию, которое носит общее название *пневмокониоз*. Его разновидности: силикоз (вдыхание пыли, содержащей SiO2), антракоз (вдыхание угольной пыли), асбестоз (вдыхание пыли асбеста) и др.

Нормирование пыли осуществляется по тому же принципу, что и норми-рование вредных веществ, т.е. по предельно допустимым концентрациям (ПДК).

*Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе**рабочей зоны ПДКр.з* **–** такая концентрация вещества в воздухе рабочей зоны, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызывать профессионального заболевания или изменения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования в процессе работы или в отдаленные сроки настоящего и последующих поколений [2]*.* Значения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны приведены в [2].

Для предупреждения профессиональных заболеваний, связанных с повышенной запыленностью воздуха, на предприятиях проводятся мероприятия по борьбе с пылью:

* герметизация источников выделения пыли;
* пневматическая и влажная уборка помещений;
* вентиляция помещений;
* применение средств индивидуальной защиты от пыли (рис. 1);
* периодический контроль запыленности воздуха на рабочих местах.

|  |
| --- |
| **Защита органов дыхания** |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | [**1** Респиратор РПГ-67 (в сборе)](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=651) | [**8** Респиратор ФЕНИКС Ф-2/5 FFP1](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=658) | [**3** Респиратор У-2К](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=653) | [**9** Респиратор ФЕНИКС Ф-2/5 FFP2](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=659) | | [**5** Респиратор «ЛЕПЕСТОК-200», пр-во РФ](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=655) | [**12** Полная маска 6000](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=662) | **[11](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=661)** [Респиратор-полумаска 6000](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=661) | [**10** Респиратор противоаэрозольный 9312](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=660) | |
| **Защита глаз** |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | [**13** Очки L-20 защитные](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=647) | [**14** Очки L-20 защитные незапотевающие](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=648) | [**15**](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=649)  [Очки Ви-Макс](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=649) | [**16**](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=650)  [Очки Ви-Макс ацетат](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=650) | |
| **Защита рук** |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | [**1**](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=676)  [Рукавицы х/б из двунитки ткань «Узбечка](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=676)» | [**32** Перчатки EF-U-02](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=707) | [**13**](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=688)  [Перчатки трикотажные с латексом](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=688) | [**14**](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=689)  [Перчатки трикотажные с двойным латексным покрытием](http://www.npkfelecton.ru/product/index.php?binn_rubrik_pl_catelems1=689) | |

Рис. 1. Средства индивидуальной защиты от пыли

Для определения запыленности воздуха возможно применение двух методов: весового и счетного.

При весовом методе запыленность характеризуется количеством пыли, содержащейся в 1 м3 воздуха, приведенного к нормальным условиям (давление 760 мм рт. ст., температура 20 ос и относительная влажность 50 %), выраженным в мг. Таким образом, размерность запыленности при весовом методе – мг/м3.

При счетном методе запыленность воздуха характеризуется количеством пылинок в 1 см3 воздуха, приведенного к нормальным условиям. При переводе весовых данных в счетные обычно считают, что 1 мг/м3 соответствует приблизительно 200 пылинок (0,4–2 мкм в поперечнике) на 1 см3 воздуха. Счетный метод позволяет определять фракционный (иногда используется термин «дисперсный») состав пыли, который, например, необходимо знать при выборе средств пылеочистки.

Фракционный состав пыли выражают в микрометрах и подразделяют на фракции размерами: 0–5, 5–10, 10–20, 20–40, 40–60 и более 60 мкм.

Важными преимуществами счетного метода являются более быстрое взятие проб и отсутствие необходимости иметь источник энергии (электрической или пневматической) в месте взятия пробы. Однако количество просасываемого воздуха при счетном методе очень мало (обычно несколько кубических сантиметров), поэтому представительность счетных проб мала (измеряется мгновенная концентрация пыли в одной точке), что является основным недостатком счетного метода.

Приборы для отбора счетных проб принято называть счетчиками пыли (кониметрами). Наибольшее распространение получили счетчики СН-2, ОУЭНС-1 и ТВК-3. В любом из этих приборов запыленный воздух засасывается в съемную камеру-кассету, одна из стенок которой смазана специальным бальзамом. В этой камере происходит процесс улавливания пыли под действием сил инерции. В результате на пластинке одной из стенок камеры-кассеты образуется пылевая дорожка, которая обрабатывается в лаборатории под микроскопом. На обработку счетных проб тратится относительно много времени, поэтому экономия времени, полученная в результате быстрого взятия проб, сводится на нет из-за длительности их обработки. С учетом изложенного в РФ в качестве основного (стандартного) принят весовой метод определения концентрации пыли в воздухе, а счетный метод применяется в качестве вспомогательного.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПЫЛИ В ВОЗДУХЕ ВЕСОВЫМ МЕТОДОМ

Весовой метод основан на пропускании запыленного воздуха через пылезадерживающий фильтр и последующем определении массы уловленной пыли. Исследуемый воздух пропускают через специальный фильтр заводского изготовления (типа АФА), который взвешивают до и после отбора пробы. Весовую концентрацию пыли определяют по формуле

, (1)

где **Cф**– весовая концентрация пыли, мг/ м3;

***m***1 – масса фильтра до отбора пробы, мг;

***m***2 – то же после отбора пробы, мг;

***V***0 – объем воздуха, протянутого через фильтр, приведенный к нормальным условиям, м3, который определяется по формуле

. (2)

Здесь ***Q*** – объем воздуха, прошедшего через фильтр, м3,

, (3)

где ***g*** – объемная скорость (расход воздуха) при отборе проб (л/мин);

**** – продолжительность отбора пробы (мин);

***Р*** – атмосферное давление в месте отбора пробы, мм рт. ст.;

***Р***0 – давление водяных паров при температуре 20 0С и влажности 50 % (величина постоянная и равная 8,7 мм рт. ст., или 1160 Па).

 – парциальное давление насыщенного водяного пара при температуре воздуха в месте отбора пробы, мм рт. ст., принимается из табл.1.

***t*** – температура воздуха в месте отбора пробы , 0 С;

Таблица 1

Парциальное давление насыщенного водяного пара в воздухе

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t, 0 C* | *,*  мм.рт.ст*.* | *t, 0C* | *,*  мм.рт.ст. | *t, 0C* | *,*  мм.рт.ст*.* | *t, 0C* | *,*  мм.рт.ст*.* |
| -20 | 0,927 | +3 | 5,687 | +14 | 11,908 | +25 | 23,550 |
| -15 | 1,400 | +4 | 6,097 | +15 | 12,699 | +26 | 24,988 |
| -10 | 2,093 | +5 | 6,534 | +16 | 13,836 | +27 | 26,503 |
| -5 | 3,113 | +6 | 6,988 | +17 | 14,421 | +28 | 28,101 |
| -4 | 3,368 | +7 | 7,492 | +18 | 15,397 | +29 | 29,782 |
| -3 | 3,644 | +8 | 8,017 | +19 | 16,346 | +30 | 31,548 |
| -2 | 3,941 | +9 | 8,574 | +20 | 17,391 | +31 | 33,406 |
| -1 | 4,263 | +10 | 9,165 | +21 | 18,495 | +32 | 35,359 |
| 0 | 4,600 | +11 | 9,762 | +22 | 19,659 | +33 | 37,411 |
| +1 | 4,940 | +12 | 10,457 | +23 | 20,888 | +34 | 39,565 |
| +2 | 5,300 | +13 | 11,162 | +24 | 22,184 | +35 | 41,827 |

Полученное значение фактической концентрации **Сф** пыли необходимо сравнить с **ПДК** для данного вида пыли и определить отношение **Сф / ПДК**.

По полученному отношению определяют класс условий труда по пылевому фактору (табл. 2) и делают выводы.

Таблица 2

Определение класса условий труда по пылевому фактору

(Приказ Минтруда РФ № 33н от 24.01.2014. [3] (извлечение))

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид аэрозолей преимущественно фиброгенного действия | Класс (подкласс) условий труда  относительно превышения фактической концентрации аэрозолей преимущественно фиброгенного действия в воздухе рабочей зоны над предельно допустимой концентрацией данных веществ (раз) | | | | |
| допустимый | вредный | | | |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 |
| Высоко- и умеренно фиброгенные[\*](http://ivo.garant.ru/#/document/70583958/entry/65) аэрозоли преимущественно фиброгенного действия; пыль, содержащая природные и искусственные минеральные волокна | ПДК, | >1,0-2,0 | >2,0-4,0 | >4,0-10,0 | >10 |
| Слабофиброгенные[\*\*](http://ivo.garant.ru/#/document/70583958/entry/387) аэрозоли преимущественно фиброгенного действия | ПДК | >1,0-3,0 | >3,0-6,0 | >6,0-10 | >10 |

[\*](http://ivo.garant.ru/#/document/70583958/entry/65)К высоко- и умеренно фиброгенным аэрозолям преимущественно фиброгенного действия относятся аэрозоли преимущественно фиброгенного действия с ПДК меньше или равно 2 мг/м3.

[\*\*](http://ivo.garant.ru/#/document/70583958/entry/387)К слабофиброгенным аэрозолям преимущественно фиброгенного действия относятся аэрозоли преимущественно фиброгенного действия с ПДК > 2 мг/м3.

Как видно из табл. 3, в которой приводятся значения ПДК для некоторых видов пыли, степень вредности пыли определяется ее химическим составом.

Таблица 3

Предельно допустимые концентрации пылей в воздухе рабочей зоны

(ГН 2.2.5.3532-18 " ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны". Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13.02.2018 г. № 25 [2] (извлечение))

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование вещества (пыли) | ПДК, мг/м3 | Класс опасности |
| 1 | Алюминий и его сплавы / в пересчёте на алюминий/ | 2 | 3 |
| 2 | Доломит | 6 | 4 |
| 3 | Железо триоксид (железо(III) оксид) | 6 | 4 |
| 4 | Известняк (Кальцит) | 6 | 4 |
| 5 | Кремний диоксид кристаллический (кварц, кристобалит, тридимит) при содержании в пыли более 70% (кварцит, динас) (SiО2 >70 %) | 1 | 3 |
| 6 | Кремний диоксид кристаллический при содержании в пыли от 10 до 70% (гранит, шамот, слюда-сырец) (SiО2 от 10 до 70 %) | 2 | 3 |
| 7 | Медно-никелевая руда | 4 | 4 |
| 8 | Пыль растительного происхождения (мучная, древесная (с примесью диоксида кремния менее 2%)) | 6 | 4 |
| 9 | Титан и его двуокись | 10 | 4 |
| 10 | Пыль угольная, ископаемые угли с содержанием свободного диоксида кремния до 5% | 10 | 4 |
| 11 | Пыль цемента, апатита, глины огнеупорной, шамота каолинового | 8 | 3 |
| 12 | Хрома окись, дихром триоксид / по хрому (III) | 1 | 3 |
| 13 | Цинка окись | 0,5 | 2 |
| 14 | Электрокорунд хромистый | 6 | 4 |

В производственных условиях пыль обычно имеет сложный химический состав и ее вредность оценивается по одному ее компоненту, как правило, наиболее вредному. Тогда фактическая концентрация *по данному компоненту* определяется с учетом процентного содержания его в пыли по формуле

, (4)

где ***к*** – процентное содержание данного компонента в пыли.

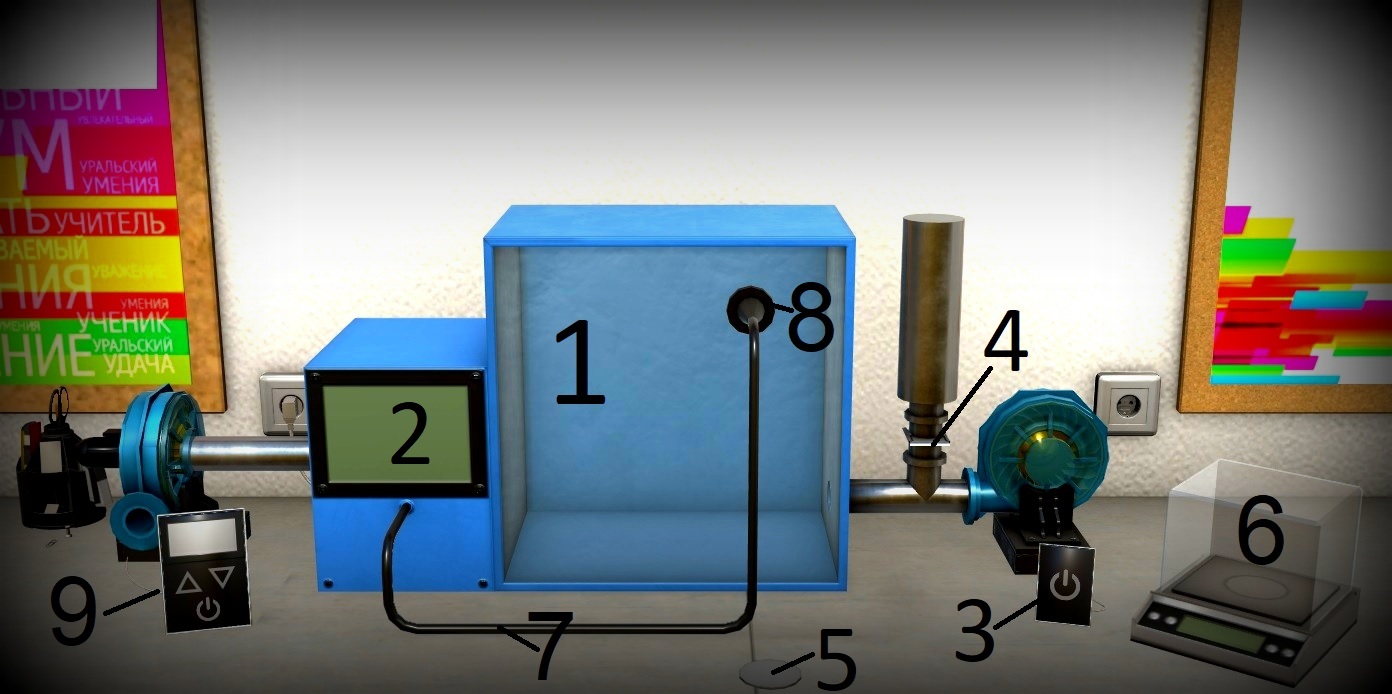
Например, исследуется пыль в помещении, где производится пайка с использованием припоя с содержанием свинца ***к*** = 40 %. Тогда вредность пыли будет оцениваться по свинцу с его концентрацией 0,4**СФ**.

# ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Экспериментальная установка для определения концентрации пыли (см. рис. 2) представляет собой пылевую камеру 1, имитирующую помещение, в котором определяется запыленность воздуха, и приборный блок 2. В пылевой камере находится вентилятор, с помощью которого имеющаяся в камере пыль образует аэрозоль, т.е. двухфазную среду: воздух + твердые частицы пыли. В камере вмонтирован осветительный фонарь, который ее освещает; благодаря фонарю через окно можно визуально наблюдать степень запыленности воздуха. Через отверстие в камере, которое в нерабочем состоянии закрывается крышкой – пробкой, с помощью специального патрона с фильтром производится отбор пробы воздуха.

В установке имеется воздуходувка с регулируемым расходом протягиваемого воздуха (***g***) для протягивания запыленного воздуха через фильтр.

В работе используются также аналитические весы для взвешивания фильтров, термометр для измерения температуры воздуха в помещении, барометр для измерения атмосферного давления, психрометр для измерения относительной влажности воздуха и часы (секундомер) для определения продолжительности отбора пробы.

Рис. 2. Общий вид экспериментальной установки:

1 – пылевая камера; 2 – табло приборного блока; 3 – тумблер включения правого вентилятора;

4 – клапан бункера с пылью; 5 – фильтр; 6 – аналитические весы; 7 – резиновый шланг;

8 – патрон для фильтра; 9 – тумблер включения воздуходувки с регулятором расхода воздуха.

# ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

1. Необходимо открыть доступ к виртуальной работе по адресу URL:  <https://virtuallab.ls.urfu.ru/bgd1/index.html>
2. Для начала работы в правой нижней части экрана нажать кнопку «Приступить к выполнению» (для всех операций используется левая кнопка мыши).
3. Ознакомиться и переписать в отчет цель работы и исходные данные, затем нажать в диалоговом окне кнопку “Принять”.
4. В меню управления работой (в левой верхней части экрана) нажать кнопку «Начать работу». Переписать в отчет данные с табло установки: давление Р  (мм. рт. ст.) и температуру Т (0С).
5. Произвести заполнение пылевоздушной камеры пылью. Для этого:
   1. включить правый вентилятор нажатием тумблера на блоке управления: подвести курсор на тумблер  под вентилятором, нажать на него;
   2. открыть клапан внизу правого бункера с пылью: подвести курсор на клапан, нажать на него;
   3. на экране отобразится надпись «Идет заполнение камеры пылью»;
   4. дождаться полного заполнения камеры – на экране появится надпись «Заполнение завершено»;
   5. закрыть клапан внизу правого бункера с пылью: подвести курсор на клапан, нажать на него;
   6. выключить правый вентилятор.
6. Взвесить чистый фильтр. Для этого:
   1. подвести курсор на фильтр; нажать на него;
   2. взять его со стола и передвигая курсор разместить его измерительной чашке в центре весов, нажать на курсор;
   3. записать в отчет исходный вес фильтра.
7. Отключить шланг от пылевоздушной камеры, нажав на место соединения шланга с камерой - на патрон в верхней правой части камеры.
8. Установить фильтр в патрон на камере. Для этого:
   1. подвести курсор на фильтр в центре весов; нажать на него;
   2. взять его и передвигая курсор разместить его в круглом отверстии камеры, нажать на курсор.
9. Подсоединить шланг к пылевоздушной камере: подвести курсор на патрон, нажать на кнопку.
10. Включить тумблером  воздуходувку (слева) и установить заданный расход воздуха с помощью кнопок «+», «-». На экране отобразится таймер времени отбора пробы.
11. По истечении заданного времени выключить воздуходувку, отсоединить шланг от камеры, извлечь фильтр и разместить его на весах для взвешивания. Записать в отчет конечный вес фильтра. Убрать фильтр с весов, подсоединить шланг от камеры.
12. По полученным результатам рассчитать концентрацию пыли в воздухе.
13. По ходу выполнения работы все результаты заносить в табл. 4.
14. сделать выводы по результатам работы:

* сравнить **фактическую концентрацию пыли по заданному компоненту** и ПДК и сделать вывод: соответствует или не соответствует фактическая концентрация пыли в воздухе исследуемого помещения санитарно-гигиеническим нормативам (превышена ПДК или нет);
* класс условий труда на рабочем месте по данному фактору в соответствии с табл. 2;
* рекомендуемые меры по оздоровлению воздушной среды (если требуется);
* привести номер и название нормативного документа, где установлены *ПДКр.з.*.

1. Письменно ответить на один контрольный вопрос, номер которого равен Вашему номеру в списке Вашей группы для номеров от 1 до 15. Для номеров N списка группы от 16 до 30 номер Вашего контрольного вопроса равен N- 15.
2. Заполненную таблицу 4 с личными данными, результатами измерений, выводами и ответом на контрольный вопрос отправить преподавателю.

Таблица 4

Таблица результатов измерений содержания пыли в воздухе

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ОТЧЕТ***  *по практической работе № 2 «Исследование запыленности воздуха*  *на рабочих местах»*  ***Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*** | | | | |
| ***Цель работы:*** практически ознакомиться с методикой определения концентрации пыли в воздухе и по полученным результатам определить класс опасности условий труда по пылевому фактору | | | | |
| Тип пыли: | | | | |
| Содержание компонента в пыли, %: | | | | |
| №  п/п | Величина | обозна-  чение | размер-  ность | значение |
| 1 | Масса фильтра до отбора пробы | ***m1*** | мг |  |
| 2 | Масса фильтра после отбора пробы | ***m 2*** | мг |  |
| 3 | Масса пыли, осевшей на фильтре | ***m 2 - m1*** | мг |  |
| 4 | Расход воздуха через фильтр | ***g*** | л/мин |  |
| 5 | Продолжительность отбора пробы | ***τ*** | мин |  |
| 6 | атмосферное давление в месте отбора пробы | ***P*** | мм рт. ст. |  |
| 7 | температура воздуха в месте отбора пробы | ***t*** | 0С |  |
| 8 | парциальное давление насыщенного водяного пара при температуре ***t*** |  | мм рт. ст. |  |
| 9 | давление водяных паров при температуре 20 0С и влажности 50 % | ***Р0*** | мм рт. ст. | 8,7 |
| 10 | Объем воздуха, прошедшего через фильтр | ***Q*** | м3 |  |
| 11 | То же, приведенный к нормальным условиям | ***V0*** | м3 |  |
| 12 | Характеристика пыли | ПДК | мг/м3 |  |
| 13 | Фактическая концентрация пыли | ***С*ф** | мг/м3 |  |
| 14 | Процентное содержание данного компонента в пыли | ***к*** | % |  |
| 15 | Фактическая концентрация пыли по заданному компоненту | ***С*фк** | мг/м3 |  |
| 16 | Отношение фактической концентрации пыли по заданному компоненту к предельно допустимой | ***С*фк/ПДК** | раз |  |
| 17 | Класс условий труда по пылевому фактору |  | | |
| 18 | ВЫВОДЫ: (см. п.14 порядка проведения работы) |  | | |

# ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что такое пыль?
2. На какие виды подразделяются аэрозоли в зависимости от их происхождения, состава и размеров?
3. К какому классу опасных и вредных производственных факторов относится пыль?
4. Перечислите виды действия пыли на организм человека.
5. От каких факторов зависит вредное действие пыли на организм человека?
6. Какие виды заболеваний вызывает работа в среде с высокой запыленностью воздуха?
7. По какой характеристике осуществляется нормирование пыли в воздухе производственных помещений?
8. Сформулируйте понятие предельно допустимой концентрации.
9. Какие нормативные документы содержат значения ПДК пыли в воздухе производственных помещений?
10. Какие мероприятия по борьбе с пылью чаще всего используются на производстве?
11. Какие существуют методы для определения концентрации пыли в воздухе?
12. Дайте сравнительную оценку весового и счетного методов определения запыленности воздуха.
13. Что такое «нормальные условия»? Почему объем воздуха, полученный в эксперименте, необходимо привести к нормальным условиям, и как это осуществляется?
14. Как определить фактическую концентрацию заданного компонента по его процентному содержанию в пыли сложного состава?
15. Как определяется класс условий труда по пылевому фактору?

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
2. ГН 2.2.5.3532-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны". Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 13.02.2018 г. № 25 // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 23.04.2018, № 0001201804230006.
3. Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению. Приказ Минтруда РФ № 33н от 24.01.2014. Зарегистрирован в Минюсте РФ 21.03.2014 № 31689. Российская газета, № 71, 28.03.2014.