

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

---

24/6/10

Одобрено кафедрой  
«Здания и сооружения  
на транспорте»

# АРХИТЕКТУРА

Раздел

## СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

Методические указания  
к выполнению лабораторных работ  
для студентов IV курса  
специальности

270102.65 ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВО

*2-е издание*

Москва – 2012

Составитель — И.А. Лайков

Рецензент — канд. арх., доц. И.Т. Привалов

---

АРХИТЕКТУРА  
СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

Методические указания  
к выполнению лабораторных работ

---

Тип. зак. 186

Подписано в печать 30.03.12

Усл. печ. л. 1,25

Гарнитура NewtonС

Тираж 100 экз.

Ризография

Формат 60×90<sub>1/16</sub>

---

Редакционный отдел  
Информационно-методического управления РОАТ,  
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати  
Информационно-методического управления РОАТ,  
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

## Лабораторная работа №1

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель работы: ознакомление с методами измерения и приборами, применяемыми при определении коэффициента естественной освещенности (к.е.о.); определить к.е.о. на рабочих местах.

#### Теоретическая часть

Освещенностью  $E$  поверхности называют отношение величины падающего светового потока  $F$  к площади освещаемой поверхности  $S$ :

$$E = \frac{F}{S};$$

За единицу освещенности принимают люкс (лк), равный освещенности поверхности в  $1 \text{ м}^2$ , на которой равномерно распределен световой поток в 1 люмен (лм).

Освещение помещений через световые проемы (окна или световые фонари) создает освещенность значительно ниже наружной, где источником света является солнце.

Природные условия естественного освещения под открытым небом крайне непостоянны. Так, освещенность поверхности земли прямыми солнечными лучами в полдень (в безоблачный день) составляет 100000 - 120000 лк, а при диффузном (рассеянном) освещении от неба (в пасмурный день) – всего 15000 - 20000 лк. Как следствие – непостоянная освещенность естественным светом и в помещениях. Это делает невозможным установление минимальных значений освещенности внутри помещений, выраженных в люксах. Поэтому освещенность помещений выражается не в абсолютных единицах (люксах), а в относительных – в виде коэффициента естественной освещенности.

Коэффициент естественной освещенности представляет собой выраженное в процентах отношение освещенности в данной точке помещения к одноименной освещенности наружной точки, расположенной на горизонтальной плоскости, освещенной диффузным (рассеянным)

светом всего небосвода.

Схема, иллюстрирующая определение коэффициента естественной освещенности помещения, представлена на рис. 1.

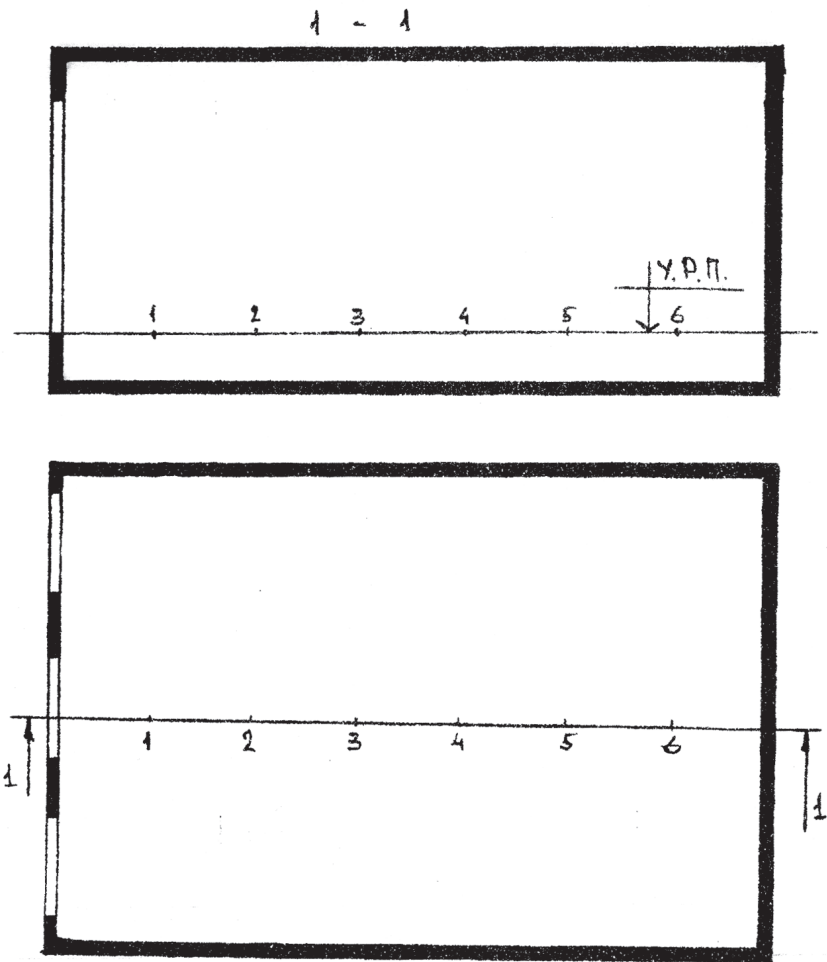


Рис. 1



Математически к.е.о. можно представить выражением

$$e = \frac{E_v}{E_n} 100\%$$

где  $E_v$  — освещенность точки М внутри помещения, лк;

$E_n$  — одновременная наружная горизонтальная освещенность, создаваемая светом полностью открытого небосвода, лк.

Коэффициент естественной освещенности зависит от размеров, формы и расположения световых проемов, светопропускания остекления, взаимного расположения зданий, интенсивности окраски внутренних поверхностей помещений (стен, потолка, пола) и других факторов.

Освещение помещения естественным светом характеризуется к.е.о. ряда точек, расположенных в пересечении плоскостей: вертикальной плоскости характерного разреза помещения (обычно посередине помещения по оси световых проемов и между ними) и горизонтальной плоскости, принимаемой за условную рабочую плоскость помещения. В тех случаях, когда положение рабочей плоскости неизвестно, за рабочую плоскость условно принимают плоскость, расположенную на высоте 0,8 м от пола.

Равномерность освещенности помещения характеризуется кривыми освещенности, показывающими изменения коэффициентов естественной освещенности в отдельных точках помещения.

В помещениях с боковым освещением нормируют минимальное в пределах рабочей зоны значение коэффициента естественной освещенности  $e_{\min}$ .

В помещениях с верхним или комбинированным освещением нормируют среднее в пределах рабочей зоны значение к.е.о.  $e_{\text{ср}}$ , определяемое по формуле

$$e_{\text{ср}} = \frac{\frac{e_1}{2} + e_2 + e_3 + \dots + \frac{e_n}{2}}{n - 1}$$

где  $e_1, e_2, \dots, e_n$  — значение к.е.о. в отдельных точках помещения, находящихся на равных расстояниях друг от друга;

$n$  — количество точек, в которых определяют к.е.о. (таких точек берут не менее 5, в зависимости от глубины помещения).

При боковом освещении первая и последняя точки располагают на расстоянии 1 м от наружных поверхностей стен, при верхнем комбинированном – на расстоянии 1 м от стен или осей рядов колонн.

Нормированные значения коэффициентов естественной освещенности в помещениях жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий принимаются по СНиП 23-05-95, табл. 2.

Задача настоящей лабораторной работы ограничена определением естественной освещенности помещений в естественных условиях и выявлением характера изменения освещенности в пределах рабочей зоны.

#### Оборудование и приборы: люксометры.

Люксметр состоит из светоприемника и измерителя. Светоприемник представляет собой селеновый фотоэлемент, заключенный в пластмассовый корпус, с двужильным гибким приводом, служащим для подключения фотоэлемента к измерителю. Измеритель люксометра – магнитоэлектрический стрелочный прибор с подвижной частью на растяжках, с непосредственным отсчетом по шкале в люксах. Принцип действия измерителя основан на взаимодействии магнитного поля и рамки прибора, по которому протекает фототок. В результате этого взаимодействия возникает вращающий момент, отклоняющий подвижную часть прибора.

Экран необходим для измерения наружной освещенности (от пылины небосвода).

### **Экспериментальная часть**

1. Выбрать характерный разрез помещения и наметить систему точек на прямой, образованной пересечением вертикальной плоскости характерного разреза с горизонтальной рабочей плоскостью (плоскость стола).

2. Измерить с помощью люксометров освещенность под открытым небом (за окном или форточкой) и в обозначенных точках помещения. Измерения провести дважды, причем во второй раз измерения освещенности в точках помещения выполнить в обратной последовательности. Наружную освещенность определить при помощи экранированного фотоэлемента.

3. Результаты измерений занести в табл. 1.

4. Вычислить значения коэффициентов естественной освещенности для каждой намеченной точки:

$$e = \frac{E_v}{E_n} 100\%,$$

где  $E_v$  – среднее значение освещенности в точке помещения, лк;  
 $E_n$  – среднее значение наружной освещенности, лк.

5. Вычислить значение к.е.о. для помещения по формуле:

$$e_{cp} = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 + e_6}{6},$$

где  $e_1, e_2, e_3, \dots, e_6$  – значения к.е.о. в каждой точке.

6. По данным опыта вычертить кривую освещенности помещения (на поперечном разрезе), произвести сравнение фактической освещенности с нормативной и дать оценку освещенности помещения естественным светом.

По результатам выполненной работы студенту необходимо сделать вывод.

Таблица 1

Номер точки	Освещенность в помещении $E_v$ , лк			Наружная освещенность $E_n$ , лк	К.Е.О.
	1	2	среднее значение		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Вывод:

## Лабораторная работа №2

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СВЕТОПРОПУСКАНИЯ ОКОННОГО ПРОЕМА

Цель работы: определение значения коэффициента светопропускания остекленных световых проемов в естественных условиях и сравнить полученные данные с расчетами.

#### Теоретическая часть

При падении светового потока на наружную поверхность светового проема часть его отражается от поверхности остекления, поглощается остеклением, задерживается загрязняющим слоем (пылью, копотью), непрозрачными элементами заполнения проема (переплетами), несущими конструкциями покрытия (балками, фермами при верхнем освещении) и специальными солнцезащитными устройствами.

Общий коэффициент светопропускания проема  $t_0$  представляет собой произведение пяти коэффициентов:

$$t_0 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5,$$

где  $\tau_1$  – коэффициент светопропускания материала, учитывающий потери света при прохождении светового потока через слой светопрозрачного материала (стекла, стеклопластика и т.д.), зависящий от его состава, толщины и обработки поверхностей;

$\tau_2$  – коэффициент светопропускания, учитывающий светопотери за счет непрозрачных элементов проема (переплеты, швы);

$\tau_3$  – коэффициент светопропускания, учитывающий при верхнем освещении затенение светопроема несущими конструкциями покрытия (фермами, балками и т.д.);

$\tau_4$  – коэффициент светопропускания, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (жалюзи, козырьки и т.п.);

$\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке, устанавливаемой под зенитными фонарями (при наличии такой сетки коэффициент принимается равным 0,9).

В лабораторных условиях значение коэффициента  $\tau_1$  определяют на специальных установках (шары Гуревича), для чего из остекления

окон или фонарей приходится вырезать образцы стекол.

В естественных условиях при помощи люксметров можно определить приближенное значение  $\tau_1$ , характеризующее светопропускание остекления.

Приближенное значение коэффициента  $\tau_2$  может быть вычислено как отношение площади стекла ( в свету) к полной площади светового проема.

Оборудование и приборы: люксметры, рулетка.

### Экспериментальная часть

1. Приложить фотозлемент люксметра рабочей плоскостью наружу к наружной поверхности первого (наружного) остекления и измерить освещенность, создаваемую падающим на проем снаружи световым потоком (наружная освещенность  $E_n$ ).

2. Приложить фотозлемент рабочей плоскостью к внутренней поверхности наружного остекления и измерить освещенность после преодоления светом первого (наружного) остекления  $E_1$ .

3. Приложить фотозлемент рабочей плоскостью к внутренней поверхности второго (внутреннего) остекления и измерить освещенность светом, прошедшим через двойное остекление  $E_2$ .

4. Вычислить значения  $\tau$ , соответственно для одинарного и двойного остекления.

Таблица 2

Номер отчета	Освещенность фотозлемента, лк			Коэффициент светопропускания остекления	
	Снаружи первого стекла, $E_n$	За первым стеклом, $E_1$	За вторым стеклом, $E_2$	При одинарном остеклении $\tau_1^1 = \frac{E_1}{E_n}$	При двойном остеклении $\tau_1^2 = \frac{E_2}{E_n}$
1					
2					
3					
Средн.					



Вывод:

## Лабораторная работа №3

### ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ

Цель работы: ознакомление с методикой измерения параметров микроклимата; санитарно-гигиеническая оценка метеорологических условий в помещениях.

#### Теоретическая часть

Состав воздуха и его физическое состояние в жилых и производственных помещениях должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Метеорологические условия в производственных помещениях определяются температурой, влажностью, скоростью движения и атмосферным давлением воздуха, а также тепловым излучением. Сочетание этих параметров в ограниченном объеме помещения характеризует его микроклимат.

Микроклимат производственных помещений обеспечивает нормальную функциональную деятельность человека и создает приятное ощущение при облучении теплового равновесия между организмом и окружающей средой.

Длительное воздействие высокой температуры при большой влажности воздуха может вызвать перегрев организма, тепловой удар. Воздействие холода, превышение теплоотдачи над теплопродукцией при-

водит к заболеваниям органов дыхания, периферической нервной системы, мышечной системы, к расстройству деятельности капилляров и мелких артерий.

Допустимыми микроклиматическими условиями считают такие сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических возможностей. При этом не возникает нарушений состояния здоровья, не могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

Перечни производственных помещений с оптимальными параметрами микроклимата определены отраслевыми документами, согласованными с органами санитарного надзора. К таким помещениям относят залы вычислительной техники, кабины и посты управления технологическими процессами, другие производственные помещения для выполнения работ операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением. В тех случаях, когда по техническим или экономическим причинам не обеспечиваются оптимальные микроклиматические условия, в производственных помещениях устанавливаются допустимые величины показателей микроклимата.

Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений устанавливают по ГОСТ 12.1.005-88 в зависимости от категории работ по тяжести и периода времени года.

Времена года имеют теплый и холодный периоды. Теплый период характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха  $t^{\circ} = +8^{\circ}\text{C}$ . Среднесуточную температуру наружного воздуха принимают по данным метеорологической службы.

Оптимальные и допустимые нормы показателей микроклимата в рабочей зоне помещений установлены ГОСТ 12.1.005 - 88.

## Экспериментальная часть

### *Измерение температуры воздуха*

Температуру воздуха в производственных помещениях измеряют в нескольких точках в разное время суток. На рабочих местах измерение производят на высоте 1,2 - 1,5 м от пола. В помещении со значительными изменениями температуры по высоте дополнительно производят ее измерения на уровне 0,2 - 0,3 м от пола.

Для измерения температуры воздуха используют ртутные и спиртовые термометры, термографы.

В производственных помещениях с интенсивным тепловым излучением истинную температуру воздуха измеряют парным термометром, состоящим из двух термометров. Резервуар одного термометра зачернен и поглощает большую часть излучения, резервуар другого посеребрен и отражает излучение.

Истинную температуру воздуха определяют, используя показания обоих термометров по таблице, прилагаемой к прибору.

Термограф – самопишущий прибор, предназначенный для записи изменения температуры воздуха.

В состав термографа входят: корпус, часовой механизм, чувствительный элемент, реагирующий на изменение температуры воздуха, и пишущее перо.

Корпус предназначен для защиты всех элементов термографа от механических повреждений.

Часовой механизм с пружинным заводом заключен в пластмассовый барабан, на поверхности которого крепят бумажную ленту с делениями в градусах (по оси координат) и в единицах времени - минутах и часах (по оси абсцисс). С помощью часового механизма барабан равномерно вращается, совершая полный оборот за расчетный промежуток времени (сутки или неделю). В зависимости от этого термографы различают суточные или недельные.

В качестве чувствительного элемента в термографе применяют биметаллическую пластину (спай из двух металлов с различными коэффициентами линейного расширения). При измерении температуры воздуха пластина изменяет радиус своего изгиба.

Биметаллическая пластина системой рычагов связана с пишущим пером, которое при изменении радиуса изгиба пластины поднимается



или опускается и чертит на бумажной ленте непрерывную зигзагообразную линию, фиксирующую изменение температуры воздуха.

#### Порядок установки термографа:

1. Определить место установки термографа в помещении.
2. Подготовить бумажную ленту для ее установки на барабан термографа.
3. Определить по контрольному термографу истинное значение температуры воздуха в помещении.
4. Завести ключом часовой механизм термографа.
5. С помощью регулировочного винта установить пишущее перо на значение температуры воздуха, замеренное контрольным термометром.
6. Периодически контролировать запись на ленте величины температуры воздуха в помещении с помощью контрольного термометра.

#### *Приборы для определения относительной влажности воздуха*

**Психрометр** предназначен для определения относительной влажности воздуха.

В состав психрометра входят два термометра: один термометр обычный – сухой, другой – мокрый (на ртутный баллончик надет батиновый или марлевый чехол, который перед началом изменений смачивают водой). В ненасыщенном водяными парами воздухе за счет испарения воды с ткани мокрый термометр показывает более низкую температуру, чем сухой. По разности температур между сухим и мокрым термометрами, пользуясь психрометрическими таблицами, специальной психрометрической диаграммой или  $J - d$  – диаграммой можно определить влажность воздуха.

#### Порядок измерений:

1. Смочить ткань на ртутном баллончике термометра с помощью пипетки водой и завести пружину вентилятора, повернув ключ на несколько оборотов.
2. Снять показания с сухого и мокрого термометров.
3. Определить по данным сухого и мокрого термометров относительную влажность воздуха.

4. Все данные по определению относительной влажности занести в табл. 3.

**Гигрограф** – самопишущий прибор, предназначенный для записей изменения относительной влажности воздуха.

В состав гигрографа входят: корпус, часовой механизм, чувствительный элемент, реагирующий на изменение относительной влажности воздуха и пишущее перо.

Таблица 3

Номер замера	Показания сухого термометра, °С	Показания мокрого термометра, °С	Относительная влажность воздуха, %	Место замера
1				
2				
3				

Чувствительным элементом прибора является пучок обезжиренных длинных человеческих волос, укрепленных двумя зажимами на рамке. Под влиянием колебаний относительной влажности воздуха изменяется длина волос.

Чувствительный элемент с помощью системы рычагов связан с пером записывающего устройства, аналогичного тому, которое применяют для термографов.

Бумажная лента термографов (суточных и недельных) имеет деления в процентах относительной влажности (по оси ординат) и в единицах времени – минутах, часах (по оси абсцисс).

Порядок установки гигрографа:

1. Определить место установки гигрографа.
2. Подготовить бумажную ленту для ее установки на барабан гигрографа.
3. Определить с помощью психрометра относительную влажность воздуха в помещении.
4. Завести ключом часовой механизм гигрографа.
5. С помощью регулировочного винта установить пишущее перо

на значении относительной влажности воздуха в данный момент, за- меренное психрометром.

6. Периодически контролировать запись на ленте величины отно- сительной влажности воздуха с помощью психрометра.

### *Приборы для определения концентрации вредных газов в воздухе помещений*

Концентрацию вредных газов в помещениях измеряют с по- мощью переносных газоанализаторов. Контролю подвергают кон- центрацию углекислого газа (диоксида углерода) и содержание кис- лорода в воздухе помещений. Для этих целей применяют перенос- ные газоанализаторы ПГА-ДУ и ПГА-К.

В технических помещениях контроль за выделяющимися вред- ными газами (окиси углерода, окислов азота и т.д.) производят с помощью переносного газоанализатора ПГА-ВПМ.

Переносной газоанализатор ПГА-ДУ предназначен для измере- ния концентрации диоксида углерода в воздухе помещений.

Пределы измерения прибора составляют от 0 до 3%  $\text{CO}_2$  (по объему).

Погрешность измерения составляет  $\pm 1\%$ .

Интервал рабочих температур составляет от  $+5$  до  $+45^\circ\text{C}$ , отно- сительная влажность воздуха – до 98%.

Порядок проведения измерений ПГА-ДУ приведен на прикреп- ленной к стене прибора металлической пластинке.

Данные по замеру температуры влажности, давления и концент- рации вредных газов студент сопоставляет с показателями, устано- вленными ГОСТ.

По результатам выполненной работы студенту предлагают сде- лать вывод.

## Лабораторная работа №4

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА

Цель работы: ознакомление с методикой измерения уровней шума на рабочих местах; санитарно-гигиеническая оценка производственного шума.

#### Теоретическая часть

Интенсивный производственный шум ухудшает условия труда и причиняет вред здоровью работающих. При увеличении уровня шума снижается производительность труда и повышается опасность травматизма. Устранение или уменьшение шума предотвращает профессиональные заболевания, повышает работоспособность и имеет большое экономическое значение.

Шумом называют совокупность слышимых звуков различной интенсивности и частоты, мешающих работе и отдыху, оказывающих вредное воздействие на организм человека.

В физическом отношении звук представляет собой волновые колебания упругой среды. Звук распространяется в твердых телах, жидкостях и газах.

Область пространства, в которой распространяются звуковые волны, называют звуковым полем.

Основными физическими характеристиками звукового поля являются: звуковое давление, интенсивность звуковой волны и частота колебаний.

При распространении звуковых волн в упругой среде наблюдается изменение давления. Разность между мгновенным значением давления в данной точке среды при прохождении через эту точку звуковых волн и средним давлением, которое наблюдается в этой же точке при отсутствии звука, называют звуковым давлением. Измеряется звуковое давление в Паскалях (Па). При количественной оценке звукового давления используют величину его среднеквадратического значения.

Распространение звуковых волн сопровождается переносом колебательной энергии в звуковом поле. Средний поток энергии в какой-либо точке среды в единицу времени, отнесенный к единице площади

поверхности, нормальной к направлению распространения волны, называют интенсивность звука в данной точке. Единицей интенсивности звука является Вт/м<sup>2</sup>.

Уровень звукового давления определяют по формуле:

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0},$$

где L – уровень звукового давления, дБ;

P – среднеквадратическое значение звукового давления в точке измерения, Па;

P<sub>0</sub> – пороговая величина звукового давления, равна 2·10<sup>-5</sup> Па.

Уровни слышимых шумов в относительной логарифмической шкале децибелов ограничены пределами 0 - 120 дБ.

При исследовании шума определяют его частотный спектр. Спектр шума представляет собой зависимость среднеквадратических значений звукового давления синусоидальных составляющих шума или соответствующих им уровней в децибелах от частоты.

В зависимости от изменения уровней звука, дБ, в течение рабочего дня производственные шумы подразделяют на постоянные и непостоянные. Шумы с колебаниями звука не более 5 дБ за рабочий день относятся к постоянным. Шумы с колебаниями уровня звука более 5 дБ являются непостоянными.

Длительное воздействие интенсивного производственного шума на организм человека приводит к снижению его работоспособности и может вызвать изменения в нормальном функционировании его систем и органов. Шум поражает центральную нервную систему, замедляет процесс пищеварения, оказывает влияние на ритм сердечных сокращений, приводит к потере слуха.

Для предупреждения вредного воздействия шума на организм человека ГОСТом 12.1.003-83 и СН 3223-85 установлены допустимые характеристики шума.

### Экспериментальная часть

Измерение уровней шума на рабочих местах производят в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.050-86. Для измерения уровней шума предназначены шумомеры. При измерении уровней звукового давления в октавных полосах частот к шумомеру подключают октав-



ный фильтр. Шумомер состоит из микрофона, измерительного устройства, служащего для усиления и преобразования напряжения, поступающего с микрофона, регистрирующего выходного прибора со шкалой, отградуированной в децибелах дБ.

Принцип работы шумомера состоит в следующем: микрофон преобразует переменное звуковое давление в соответствующее ему электрическое напряжение. В измерительном блоке это напряжение усиливается, выпрямляется и поступает на регистрирующий выходной прибор.

Измеритель шума и вибрации ИШВ-1 – предназначен для измерения уровней звука, уровней звукового давления в октавных полосах частот в диапазоне от 30 до 140 дБ и параметров вибрации. Регулирование пределов измерения производится ступенями через 10 дБ переключателями.

Уровни звукового давления в октавных полосах частот измеряются с помощью встроенных в прибор октавных фильтров. Включение фильтров в измерительный тракт осуществляют переключателем «Род измерений», установку среднегеометрических частот в диапазоне от 16 до 8000 Гц производят переключателем «Частота».

Для питания прибора используют сеть переменного тока напряжением 220 В или батарейный блок, состоящий из восьми элементов «Марс». Электрическую калибровку измерителя выполняют с применением эквивалента микрофонного капсуля. При калибровке акустического тракта используют пистонфон ПШ-101 А.

#### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы шумоизмерительной аппаратуры.

2. Подготовить шумомер к работе и провести его калибровку.

3. Включить источник шума и измерить уровень звука в дБ на рабочем месте. Результаты замера занести в протокол.

Дать ориентировочную оценку допустимости шума в соответствии с гигиеническими нормами.

4. Провести анализ частотного спектра производственного шума:

а) подготовить шумомер и октавный фильтр к работе;

б) измерить уровни звукового давления в октавных полосах частот;

в) в соответствии с нормами установить допустимые уровни зву-

кого давления в октавных полосах частот с учетом поправок на характер шума;

г) построить график спектра производственного шума;

д) дать заключение о допустимости воздействия исследованного производственного шума на организм человека в соответствии с нормами.

5. Определить суммарный уровень шума от трех источников: последовательно включая источники шума, а также суммарный уровень шума от трех источников.

6. Рассчитать суммарный уровень шума от трех источников. Результаты измерений и расчета занести в табл. 4. По результатам выполненной работы студенту необходимо сделать вывод

Таблица 4

Уровень звука, дБ				Расчетный суммарный уровень шума от трех источников
1-й источник	2-й источник	3-й источник	Суммарный от 3-х источников	

Вывод:

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование: Учеб. — М.: Архитектура-С, 2008. — 735 с.

### *Дополнительная*

2. Привалов И.Т. Архитектура. Архитектурно-конструктивные элементы зданий и сооружений: Уч. пос. — М.: РГОТУПС, 2004. — 87 с.

3. Касьян А.П. ArchiCAD 8. Проектирование и дизайн зданий, интерьеров и экстерьеров: Самоучитель. — М.: Вильямс; — М.; — СПб; — Киев: Диалектика, 2004. — 235 с.

4. Дятков С.В., Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий: Учеб. — 4-е изд., репр. — М.: Бастет, 2006. — 480 с.

5. Власов В.Г. Архитектура: Словарь. — М.: Дрофа, 2003. — 191 с.

6. Бадьин Г.М., Стебаков В.В. Справочник строителя: Справ. пос. — М.: АСВ, 2001. — 335 с.

7. Сазыкин И.А., Трекин Н.Н. Деревянные конструкции. Ч. 2. — М.: РГОТУПС, 2001. — 42 с.

8. Архитектура: Учеб. / Т. Г. Маклакова и др.; под ред. Т.Г. Маклаковой. — М.: АСВ, 2004. — 472 с.