

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Научно-образовательный комплекс

по специальности

050701 «Биотехнология»

**Методические указания**

**к практическим работам**

###### по дисциплине «Охрана труда»

по линейной технологии обучения

для студентов 4 курса

**ПАВЛОДАР 2008 год**

##### УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной Академии

Докт.вет.наук, профессор\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е. Б. Никитин

“\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2008г.

Авторы: доцент, канд. техн. наук Исаева К. С. \_\_\_\_\_\_\_\_

ст. преп. каф «Стандартизация и техн. оборуд.» Алгазинова З. Р.**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Кафедра «Прикладная биотехнология»**

##### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К практическим РАБОТАМ

по дисциплине «Охрана труда»

для студентов, обучающихся по специальности

050701 «Биотехнология»

для очной формы обучения

на базе общего среднего образования

Разработаны на основании рабочего учебного плана специальности 050701 «Биотехнология», разработанного в соответствии ГОСО РК 3.08.076-2004 и перечнем образовательных программ и компонентов по выбору цикла рабочего учебного плана из утвержденного на заседании НМС ЕПФ протокол №1 от 14.09. 2004 году.

Рассмотрены на заседании кафедры «Прикладная биотехнология»

Протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_2008 г.

Зав. кафедрой «Прикладная биотехнология»

Канд.техн. наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.С. Омаров

Утверждены на заседании научно-методического совета ФОО Инженерной Академии и рекомендованы к изданию

Протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_2008 г.

Председатель НМС факультета очного обучения Инженерной Академии

Канд.техн. наук, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е. К. Ордабаев

Согласовано:

Начальник ИМО

Канд.пед. наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. М. Ушакова

Сдано \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……………………………………………………………………………………..4

Практическая работа № 1………..…………………………………….......................................5

Практическая работа № 2…….......................................................................................………10

Практическая работа № 3………………................................………………..………………..13

Практическая работа № 4…….............................................................................................…...15

Практическая работа № 5………................................................................................................17

Практическая работа № 6 …..................…………………………………….……….………...20

ЛИТЕРАТУРА…………………………...……………………………………………………...22

ПРИЛОЖЕНИЕ.........…………………………………………………………………………...23

**ВВЕДЕНИЕ**

Охрана труда система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

В своем развитии охрана труда прошла большой исторический путь, но интенсивное развитие она получила с началом развития машинного производства, которое с облегчением труда, повышением его производительности, несло в себе опасность для жизни и здоровья работающих

Впервые научное обоснование вопросов охраны пруда было выполнено русским учёным М.В.Ломоносовым в работе «Первые основания металлургии и рудных дел», изданной в 1742 году, где анализируются условия горняков, вентиляция шахт, устройство крепления горных выработок, удаления шахтных вод.

В развитие охраны труда внесён большой вклад русским ученым, основоположником русской физиологии и научной психологии И.М.Сеченовым. В работе «Очерки рабочих движений человека», изданной в 1901 году, он теоретически обосновал продолжительность рабочего дня, равную восьми часам.

Для обеспечения безопасных условий труда, важное значение имело изобретение в 1915 году академиком Н.Д.Зелинским противогаза, который используется для защиты органов дыхания и до настоящего времени.

Охрана труда имеет тесную взаимосвязь с экономикой. Создание безопасных и здоровых условий труда способствует повышению его производительности и улучшению качества, а также снижению себестоимости. Себестоимость продукции снижается при уменьшении расходов на компенсацию потерь времени по временной или длительной нетрудоспособности, улучшении использования технологического оборудования, уменьшения текучести кадров.

Охрана труда имеет также взаимосвязь со специальными дисциплинами, которые предъявляют конструктивные и технологические требования к охране труда, направленные на обеспечение здоровых и безопасных условий труда.

Для закрепления знаний, которые были даны на лекционных занятиях и для овладения практическими навыками необходим практический курс по дисциплине «Охрана труда».

Цель практических работ: дать студентам знания о методах расчета освещения, шума, ознакомить с методами анализа и порядком расследования и учета несчастных случаев (профессиональных заболеваний), ознакомить с устройством огнетушителя.

Задачи выполнения практических работ:

* изучение методик расчета показателей освещения и шума, обеспечивающих безопасность труда;
* изучение методов анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
* изучение методов расследования и учетанесчастных случаев;
* изучение устройства огнетушителей.

Для проведения практических необходимы санитарные нормы и правила по пищевой промышленности.

Требования к порядку выполнения практических работ:

Прежде чем приступить к работе студент должен ознакомиться с методикой проведения расчетов и взять задание у преподавателя.

Требования к отчету по практическим работам:

После выполнения работы необходимо чисто и аккуратно оформить выполненное задание, согласно требованиям к письменным работам. После этого письменно ответить на контрольные вопросы.

Работа засчитывается после устного ответа на контрольные вопросы и вопросы по лекции и СРСП соответствующих данной теме.

Контрольные вопросы даны в конце каждой практической работы.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

**Расчет естественного и искусственного освещения**

**Цель работы:** ознакомиться с принципом нормирования, методиками расчета и приобрести навыки по расчету естественного и искусственного освещения

Около 90% информации о внешнем мире человек воспринимает через органы зрения. Качество зрительного восприятия определяется световыми условиями. В производственных условиях освещение должно обеспечивать хорошую видимость на рабочем месте, не вызывая усталости глаз. При увеличении освещенности производительность труда увеличивается, однако степень се увеличения и области освещенности 800-1000 лк заметно снижается.

Правильно спроектированное и выполненное освещение позволяет решить следующие задачи:

- улучшить условия зрительной работы, снижая при этом утомляемость, повышая производительность труда и качество выпускаемой продукции;

- благоприятно повлиять на производственную среду, что вызывает положительное психофизиологическое воздействие на работающего;

- повышает безопасность труда и снижает травматизм

Увеличение освещенности способствует улучшению работоспособности даже в тех случаях, когда процесс труда практически не зависит от зрительного восприятия. При недостаточном освещении работающий быстро устает, работает менее продуктивно, возрастает вероятность ошибочных действий, несчастных случаев и может привести *к* профессиональным заболеваниям.

Все производственные, складские, бытовые и административно-конторские помещения должны иметь естественное и искусственное освещение помещений.

Задачей расчета естественного освещения является определение площади световых проемов, которая должна обеспечить требуемую естественную освещенность.

Задачей расчета искусственного освещения является определение числа, мощности и типа ламп, необходимых для обеспечения заданного значения освещенности, а также типа светильников.

**Содержание и порядок выполнения практической работы**

Данная работа состоит из двух частей:

часть 1 – Расчет естественного освещения

часть 2 – Расчет искусственного освещения

Расчеты каждой части оцениваются отдельно.

После выполнения обеих частей необходимо начертить план помещения со схемой размещения светильников и размерами оконных проемов.

1. **Методика расчета естественного освещения**

Расчет естественного освещения проводят по методике СНиП 11-4-79. При проектировании естественного освещения прямой солнечный свет оычно не учитывается из-за своего непостоянства и считается, что освещенность создается только рассеянным светом небосвода. Без естественного освещения допускается проектировать помещения, перечисленные в СНиП 11-4-79 (конференц-залы, санитарно-бытовые помещения, коридоры и т.д.)

Площадь поемов для обеспечения естественного бокового освещения находят по формуле:

 (1)

Где:

*Sn*– общая площадь пола, м2

*EH –* коэффициент естественной освещенности;

*K3* =1,2 – 1,8 - коэффициент запаса;

- 6,5 – 6,6 – световая характеристика боковых проемов;

 - общий коэффициент светопропускания;

r1 =0 – 10 – коэффициент, учитывающий отражение света при боковом освещении;

k*зд*=1 -1,7 – коэффициент, учитывающий зетенение противостоящими зданиями.

Нормированный коэффициент естественной освещенности для І, ІІ, ІІІ,IV и V поясов светового климата определяют по формуле:

 (2)

где:

*е*- коэффициент естественной освещенности (КЕО), котрый определяется для каждого светового пояса по таблице 1;

m – коэффициент светового климата (без учета прямого солнечного света), определяемый в зависимости от района расположения здания. Этот коэффициент учитывает особенности светового климата, который определяют по таблице 2;

c = 0,6 – 1 – коэффициент солнечности климата (с учетом прямого солнечного света). Этот коэффициент, учитывает дополнительный свектовой поток, проникающий через световые проемы в помещение за счет прямого и отраженного от подстилающей поверхности солнечного света в течение года.

Таблица 1 – Значения коэффициента естественной освещенности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика зрительной работы | Наименьший размер объекта различения, мм | Разряд зрительной работы | Естественное освещение, КЕО, % | | | Совмещенное освещение, КЕО, % | | |
| При верхнем или боковом освещении | При боковом освещении | | При верхнем или боковом освещении  покровом | При боковом освещении | |
| В зоне с устойчивым снежным покровом | На остальной территории СНГ | В зоне с устойчивым снежным | На остальной территории СНГ |
| Наивысшей точности | Менее 0,15 | І | 10 | 2,8 | 3,5 | 6 | 1,7 | 2 |
| Очень высокой точности | 0,15-0,3 | ІІ | 7 | 2 | 2,5 | 4,2 | 1,2 | 1,5 |
| Высокой точности | 0,3-0,5 | ІІІ | 5 | 1,6 | 2 | 3 | 1 | 1,2 |
| Средней точности | 0,5-1 | IV | 4 | 1,2 | 1,5 | 2,4 | 0,7 | 0,9 |
| Малой точности | 1-5 | V | 3 | 0,8 | 1 | 1,8 | 0,5 | 0,6 |
| Очень малой точности (грубая) | Более 5 | VI | 2 | 0,4 | 0,5 | 1,2 | 0,3 | 0,3 |
| Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах | Более 0,5 | VII | 3 | 0,8 | 1 | 1,8 | 0,5 | 0,6 |
| Общее наблюдение за ходом производственного процесса:   1. постоянное 2. периодическое при постоянном пребывании людей в помещении   3. периодическое при периодическом пребывании людей в помещении | -  -  - | VIII | 1  0,7  0,5 | 0,2  0,2  0,1 | 0,3  0,2  0,1 | 0,7  0,5  0,3 | 0,2  0,2  0,1 | 0,2  0,2  0,1 |

Таблица 2 – Значения коэффициента светового климата

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пояс светового климата | І | ІІ | ІІІ | IV | V |
| Коэффициент светового климата | 1,2 | 1,1 | 1 | 0,9 | 0,8 |

Территория СНГ' разделена на пять поясов светового климата. Северная часть территории СНГ относится к первому поясу светового климата, а южная (в основном, зоны Крыма, Кавказа и Средней Азии) - к пятому поясу. Москва и Павлодар например, находятся в третьем поясе. Санкт-Петербург - во втором, а Киев - в четвертом.

Общий коэффициент светопропускания определяют по формуле

 (3)

где:

 =0.5-0.9 - коэффициент светопропусканияматериала;

* =* 0.5 - 0 9 - коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроёма;

= 0.8 - 0.9 - коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

=0.6- 1 - коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах;

=0.9 - коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке, установленной под фонарями

1. **Методика расчета искусственного освещения**

Выполняя расчет искусственного освещения необходимо решить ряд вопросов:

- выбратьтип источника света;

- определить систему освещения;

- выбрать тип светильников с учетом характеристик светораспределения, ограничения прямой блескости, по экономическим показателям, условиям среды и с учетом требований взрыво- и пожаробезопасности;

- составить схему распределения светильников по помещению и определить их количество;

- определить норму освещенности на рабочем месте.

Выбирая систему освещения, необходимо учитывать, что эффективнее (экономичнее) система комбинированного освещения, наиболее гигиеничной является система общего освещения, так как создает равномерное распределение световой энергии. Используя общее локальное освещение, можно добиться высоких уровней освещенности на рабочих местах без значительных затрат. При выполнении зрительных работ I-IV, Va и Vб разрядов следует применять системукомбинированного освещения.

Обеспечение равномерного распределения освещенности достигается в том случае, если отношение между центрами светильниковк высоте их подвеса над рабочей поверхностью составит для светильников:

- «Астра» и УПД – 1,4 м;

- УПМ - 15 -1,5 м;

- НСП-07- 1,4 м;

- ПО-02 (шар молочного света) – 2 м;

- ВЗГ -2 м;

- ЛДиЛОУ- 1,4 м;

-11ВЛП- 1,5 м.

По распределению светового потока в пространстве различают светильники прямого, преимущественно прямого, рассеянного, отраженного и преимущественно отраженного света. Выбор тех или иных светильников по распределению зависит от характера выполняемых в помещении работ, возможности запыления воздушной среды, коэффициентов отражения окружающих поверхностей и эстетических требований. В зависимости от конструктивного исполнения различают открытые, защищенные, закрытые пыленепроницаемые, влагозащитные, взрывозащищенные и взрывобезопасные светильники

Для ламп накаливания наиболее распространенными являются светильники прямого света в открытом или защищенном исполнении («Астра», УПД, УПМ-15).

К светильникам преимущественного прямого и рассеянного света относятся НСП-07 и ПО-02.

Для взрывоопасных помещений применяют светильники типа ВЗГ (взрывобезопасные).

При применении люминесцентных ламп для освещения помещений с небольшой запыленностью и нормальной влажностью используют открытые светильники ЛОУ, ЛСП, а для помещений с большим содержанием пыли - влаговзрывопылезащищенные светильники ПВЛП, НОГЛ, РВЛМ. В этих светильниках установлено две и более ламп.

По назначению светильники делятся на светильники общего и местного освещения.

Для расчета общего равномерного освещения при горизонтальной рабочей поверхности используется метод светового потока, учитывающий световой поток, отраженный от потолка и стен. Световой поток лампы оперделяют по формуле

; *лм* (4)

где:

*Ен -* нормированная минимальная освещенность, лк. Определяется по таблице 3;

S - площадь освещаемого помещения, м2;

k - коэффициент запаса (для газоразрядных ламп k= 1,5-2, а для ламп накаливания k=1,3-1,7); n - количество ламп в помещении.

z =0,67-0,99 - коэффициент неравномерности освещения:

- коэффициент использования осветительной установки. Ее значение зависит от высоты подвеса светильника, размера освещаемого помещения, коэффициентов отражения стен и потолка.

Таблица 3 – Значения показателей искусственной и естественной освещенности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещения и производственные установки | Разряд зрительной работы | Освещенность | |
| При комбинированном освещении | При общем освещении |
| Мойка и уборка автомобилей | VI | - | 150 |
| Техническое обслуживание и ремонт автомобилей | Vа | 300 | 200 |
| Ежедневное обслуживание автомобилей | VІIIа | - | 75 |
| Осмотровые кабины | VI | - | 150 |
| Отделения   1. Моторное, агрегатное, механическое, электротехническое, приборов питания 2. Кузнечное, сварно-жестяницкое, медницкое 3. Столярное и обойное | IVа  IVб  Vа | 750  500  300 | 300  200  200 |
| Ремонт и монтаж шин | Vа | - | 200 |
| Помещения для хранения автомобилей | VIIIб | - | 20 |

Для определения коэффициента определяют индекс помещения по формуле:

 (5)

где:

Нр - высота подвеса светильника, м;

А, В - соответственно ширина и длина помещения, м;

Н=Нn-Нpn; м (6)

где:

Нn =2-3,5 - высота подвеса светильника над полом, м;

Нpn =0,7-1 - высота рабочей поверхности над полом, м.

После определения индекса помещения выбирают значение по таблице 4 в зависимости от коэффициентов отражениястен и потолка.

Таблица 4 – Значения коэффициента использования осветительной установки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Светильник | «Астра»,  УПМ -15 | | | УПД | | | НСП-07 | | | ВЗГ-200 с отражателем | | | ПВЛ | | |
| , % | 30 | 50 | 70 | 30 | 50 | 70 | 30 | 50 | 70 | 30 | 50 | 70 | 30 | 50 | 70 |
| , % | 10 | 30 | 50 | 10 | 30 | 50 | 10 | 30 | 50 | 10 | 30 | 50 | 10 | 30 | 50 |
| *і* | Коэффициент использования осветительной установки , % | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 17 | 21 | 25 | 21 | 24 | 28 | 14 | 16 | 22 | 12 | 14 | 17 | 11 | 13 | 18 |
| 0,6 | 23 | 27 | 31 | 25 | 28 | 34 | 19 | 21 | 27 | 16 | 18 | 21 | 14 | 17 | 23 |
| 0,7 | 30 | 34 | 39 | 29 | 39 | 38 | 23 | 24 | 29 | 19 | 21 | 24 | 16 | 20 | 27 |
| 0,8 | 34 | 38 | 44 | 33 | 36 | 42 | 25 | 26 | 33 | 21 | 24 | 26 | 19 | 23 | 29 |
| 0,9 | 37 | 41 | 47 | 38 | 40 | 44 | 27 | 29 | 35 | 23 | 25 | 28 | 21 | 27 | 32 |
| 1 | 39 | 43 | 49 | 40 | 42 | 47 | 29 | 31 | 37 | 25 | 27 | 29 | 23 | 28 | 34 |
| 1,5 | 41 | 50 | 55 | 46 | 51 | 57 | 34 | 37 | 44 | 29 | 30 | 30 | 30 | 36 | 42 |
| 2 | 51 | 55 | 60 | 54 | 58 | 62 | 38 | 41 | 48 | 32 | 33 | 35 | 35 | 40 | 46 |
| 3 | 58 | 62 | 66 | 61 | 64 | 67 | 44 | 47 | 54 | 35 | 37 | 39 | 41 | 45 | 52 |
| 4 | 62 | 66 | 70 | 64 | 67 | 70 | 46 | 50 | 59 | 37 | 39 | 41 | 44 | 48 | 54 |
| 5 | 64 | 69 | 73 | 66 | 69 | 72 | 48 | 52 | 61 | 38 | 40 | 42 | 48 | 51 | 57 |

Количество ламп в помещении определяют по формуле

 (7)

Определив световой поток, подбирают стандартную ближайшую лампу по таблице 5. На практике допускается отклонение светового потока выбранной лампы от расчетного от – 10 % до +20 %.

СНиП 11-4-79 рекомендует для освещения использовать газоразрядные лампы.

В помещениях, где температура может быь ниже +10 0С и падение напряжения может превышать 10% необходимо использовать лампы накаливания. По типу лампы накаливания различают: вакуумные (НВ), газонаполненные биспиральные (НБ), биспиральные с криптоноксеноновым наполнением (НБК).

На практике в качестве газоразрядных ламп используют люминесцентные и ртутные газоразрядные лампы. Различают следующие типы люминесцентных ламп: низкого давления белого света (ЛБ), дневного света (ЛД), дневного света с правильной цветопередачей (ЛДЦ), тепло-белого цвета (ЛТБ), холодно-белого цвета (ЛХБ).

Таблица 5 – Световые и электрические параметры ламп

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лампы накаливания | | | Люминесцентные лампы | | |
| Тип | Световой поток, лм | Световая отдача, лм/Вт | Тип | Световой поток, лм | Световая отдача, лм/Вт |
| В125-135-15 | 135 | 9,0 | ЛДЦ20 | 820 | 41,0 |
| В 125-225-15 | 105 | 7,0 | ЛД20 | 920 | 46,0 |
| Б 125-135-40 | 485 | 12,0 | ЛБ20 | 1180 | 59,0 |
| Б 220-230-40 | 460 | 11,5 | ЛДЦ30 | 1450 | 48,2 |
| БК 125-135-100 | 1630 | 16,3 | ЛД30 | 1640 | 54,5 |
| БК 215-225-100 | 1450 | 14,5 | ЛБ30 | 2100 | 70,0 |
| Г 125-135-150 | 2280 | 15,3 | ЛДЦ40 | 2100 | 52,5 |
| Г 215-225-150 | 2090 | 13,3 | ЛД40 | 2340 | 58,5 |
| Г 125-135-300 | 4900 | 16,6 | ЛБ40 | 3120 | 78,0 |
| Г 215-225-300 | 4610 | 16,6 | ЛДЦ80 | 3740 | 46,8 |
| Г 125-135-1000 | 19100 | 19,1 | ЛД80 | 4070 | 50,8 |
| Г 215-225-1000 | 19600 | 18,6 | ЛБ80 | 5220 | 65,3 |

**Контрольные вопросы**

1. Каковы преимущества естественного и искусственного освещения?
2. Для чего ведется расчет естественного и скусственного освещения?
3. Какие типы источников света существуют и как производится их выбор?
4. Какие типы светильников существуют и как производится их выбор?
5. Какие требования предъявляются к освещению производственных помещений?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**Методы анализа травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии**

**Цель работы:** изучитьметоды анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также приобретение практических навыков по использованию статистического метода анализа.

Анализ причин производственного травматизма производят для устранения закономерностей возникновения несчастных случаев и разработки мероприятий по их предупреждению. Основным методом анализа причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний является статистический метод и его разновидности.

Целью статистического метода и его разновидностей является выявление распределения несчастных случаев по различным признакам. При этом используют показатели травматизма и заболеваемости.

Разновидностями статистического метода являются:

- метод группировок (выявление зависимостей травматизма от возраста работающих, их пола, стажа: изменение динамики травматизма во времени по годам, месяцам, дням месяца, недели, часам суток, смены и т.д.);

- топографический метод, который состоит в нанесении на план производственного предприятия, объекта строительства условных знаков, обозначающих места происшедших несчастных случаев. В результате этого выделяются рабочие места, проходы, проезды, оборудование с повышенной травмоопасностью, требующие особого внимания, тщательного обследования и принятия соответствующих профилактических мер. статистический метод позволяет выявить преимущественно общие закономерности и причины травматизма (например, ручные земляные работы, где основными причинами являются обвалы и обрушения земляных масс), однако не позволяет выявить причины одного, конкретного несчастного случая.

Основным методом анализа причин конкретной производственной травмы является монографический метод. Монографический метод заключается в детальном и всестороннем изучении всего комплекса условий труда, надёжности оборудования, правильности технологического процесса и его соблюдения на конкретном рабочем месте, где произошла производственная травма. На основании данных этого метода разрабатывают конкретные мероприятия для определённого рабочего места определённого процесса и оборудования, применяемого в этом процессе

В основе профилактики производственного травматизмалежит научный подход к изучению его причин.

Различают два основных метода изучения

- прогностический, основанный на изучении возможных опасностейоборудования, технологических процессов и прочих факторов. Этот метод единственно возможный при создании новых машин, технологий, оборудования;

- ретроспективный, основанный на анализе причин происшедших несчастных случаев.К ним относятся рассмотренные выше статистический и монографический методы.

Представленные в данном методическом указании задачи предназначены для практического овладения студентами навыков использования статистического анализа

**Порядок выполнения работы**

В настоящее время действует система показателей, позволяющая сопоставлять по уровню травматизма различные организации.

Показатель частоты несчастных случаев (коэффициент частоты несчастных случаев) определяют по формуле

 (8)

где:

N - число пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более;

Р - среднесписочная численность работающих за отчётный период.

Показатель частоты несчастных случаев со смертельным исходом (коэффициент частоты смертельных случаев) определяют по формуле

 (9)

где:

Nc - число пострадавших со смертельным исходом.

Показатель потери рабочих дней при несчастных случаях (коэффициент потери рабочих дней при несчастных случаях) определяют по формуле

 (10)

где:

Д - общее число человеко-дней нетрудоспособности пострадавших.

Показатель тяжести несчастных случаев (коэффициент тяжести несчастных случаев) определяют по формуле

 (11)

На практике эти показатели рассчитывают по данным годовых отчётов предприятий или актов расследования несчастных случаев.

Для оценки уровня травматизма по отдельным видам работ используют удельный показатель травматизма (коэффициент травматизма), который определяют по формуле

 (12)

где:

Н - % травм, происшедших на том или ином процессе;

У – удельный показатель работающих, занятых в этом процессе.

Относительные показатели заболеваемости определяют на основании больничных листов и отчетов, составляемых на предприятии, в расчёте на каждые 100 человек работающих, используя следующие основные показатели: частоты заболеваний (Кч), потери рабочих дней при заболеваниях (Кд.з.), тяжести одного заболевания (Кт.з.).

Показатель частоты заболеваний (коэффициент частоты заболеваний) определяют по формуле

 (13)

где:

Б - количество случаев заболеваний.

Показатель потери рабочих дней при заболеваниях (коэффициент потери рабочих дней) определяют по формуле

 (14)

где:

Дз - общее число человеко-дней нетрудоспособности заболевших.

Показательтяжести одного заболевания (коэффициент тяжести одного заболевания) определяют по формуле

 (15)

Задача №1. Определите показатели производственного травматизма в конкретной строительной организации.

Задача №2. Определите показатели заболеваемости в конкретной строительной организации.

Задача №3. Сопоставьте по уровню производственного травматизма две (и более) строительные организации.

Задача №4. Определите удельные показатели травматизма по видам работ.

Исходные данные для задач №1, №26 №3 приведены в таблице 9, а для задачи №4 в таблице 10

Номер варианта для задач №1, №2 и №4 выбирается по списку группы, а для задачи №3 используются данные, полученные при решении задач №! и №2.

Исходные данные для определения показателейпроизводственного травматизма во второй дорожно-строительной организации (задача №3) выбираются из варианта, который рассчитывается следующим образом к номеру своего варианта прибавляется цифра 12.

Для задач №3 и №4 необходимо сделать выводы по результатам расчетов.

**Контрольные вопросы**

1. Какие существуют методы анализапроизводственного травматизма и профессиональных заболеваний?
2. В чём заключается сущность статистического метода?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3**

**Расследование несчастных случаев и оформление акта Н-1**

**Цель работы:** ознакомиться с порядком расследования и учёта несчастных случаев на производстве и приобрести практические навыки по составлению акта о несчастном случае по форме Н-1

Согласно ГОСТ 12.0 002-80 несчастным случаем на производстве называется случай с работающим, связанныйс воздействием на него опасного производственного фактора.

Производственные травмы по характеру повреждений классифицируются:

- механические (ушибы, порезы, разрывы тканей, переломы и т.д.);

- термические (тепловые удары, ожоги, обморожения);

- химические (ожоги, острые отравления);

- электрические (электрический ожог, электрометаллизаци**я** кожи, электрический улар и т.д.):

- лучевые (повреждение тканей, нарушения деятельности кроветворной системы);

- психологические (нервный стресс, испуг и др.);

- комбинированные (различные последствия одновременного воздействия нескольких причин)

По последствиямнесчастные случаи подразделяются.

- без потери;

- с временной потерейтрудоспособности (не менее 1 дня);

- с постоянной потерей трудоспособности (инвалидность);

- смертельный исход.

По числу участников, получивших травму, несчастные случаиподразделяются на две группы: индивидуальные и групповые (при травмировании двух и более человек).

По месту и условиям происшедшие несчастные случаи подразделяются на производственные, непроизводственные и бытовые.

К производственным травмам относятся травмы наступившие а)натерритории предприятия при выполнении производственных заданий; б) вне территории предприятия при выполнении при выполнении работы по заданию предприятия; в) при следовании с работы и на работу на транспорте, предоставленном предприятием; г) при выполнении донорских функций.

К непроизводственным травмам относятся травмы наступившие а)при следовании с работы и па работу на общественном или личном транспорте; б) вблизипредприятия на протяжении рабочего времени с учетом перерыва, если нахождение там пострадавшего не противоречило правилам внутреннего распорядка; в) в командировке (вне территории предприятия, куда командирован работник, по пути на  
работу и с работы в месте командировке и др.); г) при выполнении государственных или общественных обязанностей.

Кроме этого может быть использована следующая обобщенная классификация причин травматизма:

1. Организационные - отсутствие или некачественное проведение инструктажаи обучения, отсутствие инструкций по охране труда, неудовлетворительная организация и содержание рабочих мест, нарушениеправил безопасности движения и эксплуатации транспорта;

2. Технические - несоответствие нормам безопасности конструкции технологического оборудования, подъёмно-транспортных устройств, технологической оснастки, несоответствие требованиям предъявляемых к техническому состоянию транспортных средств, несоответствие конструкции оборудования эргономическим требованиям, неправильный выбор оборудования, оснастки, транспортныхсредств, методов, режимов обработки, сборки и транспортирования, отсутствие указаний о способах и средствах безопасного выполнения работ, неисправность технологического оборудования, оснастки, подъёмно-транспортных устройств, транспорта;

3. Санитарно-гигиенические - неблагоприятные метеорологические условия, высокая концентрация вредных веществ в воздухе, неудовлетворительные условия освещения, высокий уровень шума и вибрации, наличие вредных излучений;

4. Психофизиологические - совершение ошибочных действий вследствие высокой тяжести и напряженности труда, повышенной утомляемости, снижения внимательности, монотонные условия труда,недостаточная профессиональная подготовленность, нарушение правил безопасного выполнения работ, трудовой и производственной дисциплины, несоответствие психофизиологических данных работающего выполняемой работ**е** или его болезненное состояние, неудовлетворительный «психологический» климат в трудовом коллективе, неудовлетворённостьтрудом, алкогольное состояние и др.

Травмы, связанные с производством, расследуются в соответствии с «Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» от 17 августа 1989 года. Расследованию подлежат несчастные случаи, наступившие как в течение рабочего времени (включая установленные перерывы), так и перед началом и окончанием работ, а также при выполнении работ в сверхурочное время, в выходные и праздничные дни. Не подлежат учету случаи естественной смерти, самоубийства, травмы полученные пострадавшим при совершении преступлений, хотя они и произошли во время работы на территории предприятия и т.п.

В зависимости от классификации несчастного случая изменяются формы и методы егорасследования, учета и оформления.

При возникновении несчастно случая пострадавшийили очевидец должен немедленно сообщить об этом начальнику цеха (участка, отдела)или руководителю работ. После этого руководительработ долженнемедленно организоватьпервую медицинскую помощь пострадавшему, а затем обеспечить оказание медицинскойпомощи и сообщить о несчастном случае начальнику цеха (участка, отдела). При этомдо расследования необходимо сохранить обстановкуна рабочем месте и состояние оборудования такими какими они были в момент наступления травмы (если это не угрожаетжизни и здоровью окружающих работников, не вызовет аварии и не нарушит производственного процесса, который по условиям технологии должен вестись непрерывно)

Начальник цеха (участка, отдела), где произошел несчастный случай, обязан срочно сообщить о наступившем несчастном случае руководителю и профсоюзному комитету (при его наличии) предприятия, совместно с общественным инспектором по охране труда и инженером по охране труда итехнике безопасности в течение 24 часов расследовать несчастный случай и составить акт по форме Н-1 в четырёх экземплярах и направить их главному инженеру (руководителю) предприятия.

Главный инженер (руководитель) предприятия обязан в течение 24 часов рассмотреть и утвердить акт и принять меры к устранению причин, вызвавших несчастный случай.

Если работник получил травму на другом предприятии, куда он был направлен для выполнения задания. то несчастный случай расследуется этим же предприятием, но учитывается тем предприятием, в котором он является постоянным работником.

В особом порядке подлежат расследованию и учету несчастные случаи групповые тяжелые и со смертельным исходом несчастные случаи.

Групповые, смертельные и тяжелые несчастные случаи оформляются также актом по форме Н-1 в срок не более 7 дней. При этом для групповых несчастных случаев такой акт составляется в четырёх экземплярах на каждого пострадавшего.

Поматериалам расследования и решению профсоюзного комитета руководитель предприятия издаёт приказ по устранению причин, вызвавших несчастный случай, с указанием сроков исполнения мероприятий и лиц, ответственных за их исполнение.

Администрация предприятия обязана выдать пострадавшему по его требованию заверенную копию акта о несчастном случае не позднее трёх дней с момента окончания расследования.

**Порядок выполнения работы**

Используя материалы реального несчастного случая, предоставленные преподавателем, необходимо провести расследование и составить акт о несчастном случае по форме Н-1.

**Контрольные вопросы**

1. Как классифицируются производственные травмы?
2. Как классифицируются несчастные случаи?
3. Как классифицируются причины травматизма?

4. Каков порядок расследования несчастных случаев?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4**

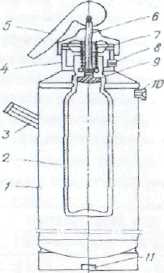
**Изучение устройства огнетушителей**

**Цель работы:** изучить принцип работы, устройство и порядок проверки огнетушителей

Огнетушители относятся к первичным средствам тушения пожаров. По виду огнегасительного состава огнетушители подразделяются на 4 группы; жидкостные, пенные, газовые, порошковые.

В жидкостных применяют воду с добавками поверхностно-активных веществ или водные растворы различных химических соединений. В пенных химических огнетушителях используют водные растворы щелочи и кислоты, в воздушно-пенных - растворы пенообразователей.

Химические пенные огнетушители(рисунок 1) имеют заряд**,** состоящий из двух частей: щелочной и кислотной. Щелочная часть представляет собой водный раствор двууглекислой соды (бикарбонат натрия NaHCOs) с добавкой небольшого количества вспенивателя.Кислотная часть состоит из смеси серной кислоты H2SO4 и сернокислого окисного железа Fe(SO,i)3 или сернокислого алюминия A1(SO4)3. Щелочная частьнаходится в корпусе огнетушителя, а кислотная помещается в полиэтиленовый стакан.Он состоит изкорпуса 1, кислотного стакана 2. боковой ручки 3, горловины 4. рычага 5, штока клапана 6, крышки горловины корпуса 7, спрыскного отверстия 8, клапана стакана 9,предохранителя 10 и нижней ручки И. Спрыскное отверстие огнетушителя закрыто специальной мембраной**,** предотвращающей выход заряда (кислоты и раствора щелочи) до их полного перемешивания. Мембрана выдерживает гидравлическое давление 80-140 кПа.



В газовых углекислотных применяют жидкую углекислоту, в аэрозольных- парообразующие огнегасительные вещества на основе галоидированных углеводородов. В порошковых огнетушителях применяют сухой порошок.

Любые жидкостные и пенные огнетушители не применяются для тушения электроустановок, находящихся под напряжением, а также веществ, горящих при воздействии на них водой (карбид кальция и щелочные металлы).

Рисунок 1. Химический пенный огнетушитель

Огнетушители маркируются буквами, характеризующимивид огнетушителя по разряду, и цифрой, обозначающей его вместимость (объём).

Огнетушителиприводятся в действии поворотом боковой ручки на 1800. Затем огнетушитель поворачивают вверх дном и струю пены направляют в очаг пожара. Огнетушители должны храниться зимой в теплых помещениях. Осматривают огнетушители, не реже одного раза в месяц. В процессе осмотра проверяют наличие пломб и протирают корпуса огнетушителей. Состояние огнетушителей отражают в специальном журнале. Их корпусы подвергаются гидравлическому испытанию. Для этого черезгод выбирают 25% огнетушителей из партии, через два - 50%. а через три года испытываются все огнетушители.Гидравлические испытания проводят в течение 1 минуты под давлением 2 МПа. Корпус бракуют при появлении течи, разрывов и отдельных капель. Если часть огнетушителей не прошли испытаний, то проверяют все, независимо от срока эксплуатации. Ежегодно испытываются огнетушители со сроком эксплуатации более трёх лет. Огнетушители с неизвестной датой изготовления испытываютсякаждый раз перед зарядкой.

Химические пенные огнетушители применяют для тушения пожаров во всех случаях, за исключением тех. где пена способствуетразвитию пожара или же, где установки и проводники находятся под напряжением. Краткая характеристика этих огнетушителей приведена в таблице 7.

Воздушно- пенные огнетушители имеют заряд состоящий us 6 %-го водного раствора пенообразователя ПО-1. Внутри огнетушителя находится баллон с углекислым газом. Этим газом **з**аряд выталкивается в насадок, гдераствор перемешивается с воздухом и образуется воздушно-механическая пена. Эти огнетушители могутбыть ручными (ОВП-5, ОВП-10) и стационарными (ОВП-100 и ОВПУ-250).

Воздушно-пенные огнетушители состоят из стального корпуса, сифонной трубки с насадкой для образования воздушно-механической пены*,* баллона с диоксидом углерода, рукоятки, распылителя, раструба для подачи воздушно-механической пены.

Для приведения в действие огнетушителя с него срывают пломбу, нажимают па пусковой рычаг, под действием которого игла прокалывает мембрану баллона с углекислотой. Газ по трубке устремляется в корпус и выталкивает заряд.

Воздушно-пенные огнетушители предназначены для тушения загораний легко воспламеняющихся жидкостей, горючих жидкостей твердых (в том числе тлеющих) материалов (кроме металлов и установок под напряжением). Краткая характеристика утих огнетушителей приведена в таблице 7.

Углекислотные огнетушители предназначены для тушения небольших загораний всех горючих и тлеющих материалов, за исключением тех, которые могут гореть без доступа воздуха, а также установок, находящихся под напряжением. В качестве заряда в углекислотных огнетушителях применяют жидкую углекислоту, которая в момент приведения огнетушителяи действие быстро испаряется, образуя твёрдую углекислоту (снег) с температурой -72 0С.

Углекислотный ручной огнетушитель ОУ-5 состоит из баллона, предохранителя*,* пломбы, вентиля, поворотного механизма с раструбом, сифонной трубки, опорного кронштейна, маховика вентиля, рукоятки, этикетки, нижнего хомута.

Вентиль снабжён предохранительной мембраной, рассчитанной на разрыв при температуре 50 0С, что предотвращает чрезмерное повышение давления углекислоты в корпусе огнетушителя (более 18-21 МПа).

Первичную зарядку углекислотных огнетушителей выполняют заводы-изготовители На каждом баллоне около горловины штампуют наименование или марку завода-изготовителя. массу баллона, рабочее и испытательное давление (6 и 25.5 МПа), вместимость и номер завода-изготовителя. Вентиль и колпачок огнетушителя пломбируют.

Углекислотные огнетушители, поступившиев эксплуатацию, peгистрируют в учетном журнале, где указывают номер огнетушителя, его паспортные данные, дату последней зарядки и массу заряда.

Наружный осмотр огнетушителейследует проводить не реже двух раз в месяц. Каждые 3 месяца углекислотные огнетушители взвешивают для проверки на утечку углекислоты. Массу после взвешивания сопоставляют с первоначальной массой заряда, при уменьшении которой на 10% и более огнетушитель следует подзарядить или перезарядить на специальной зарядной станции. Не реже одного раза в 5 лет баллоны всех огнетушителей, находящихся в эксплуатации, необходимо освидетельствовать на зарядных станциях дляопределения пригодности их к эксплуатации, осмотреть наружную и внутреннюю поверхности баллонов, провести гидравлические испытания и проверить состояние вентилей.

Применяют ручные огнетушители **(**ОУ-2, идр.) и в транспортном исполнении (ОУ-80 и др.) Для приведения огнетушителя в действие необходимо вращать маховик вентиля против часовой стрелки, предварительно направив раструб так, чтобы выбрасываемая из него струя снега попадала в огонь и при этом нельзя наклонять баллон, т.к. снижается продолжительность действия, а также касаться раструба, чтобы не обморозить руки. Краткая характеристика этих огнетушителей приведена в таблице 8.

Порошковые огнетушители применяют для тушения щелочных и щелочно-земельных металлов и их сплавов, малых очагов разлившегося горючего, установок, находящихся под напряжением до 380 В.

Порошковые огнетушители применяют ручные (ОП-1, ОП-2А, ОП-10А), транспортируемые (ОП-100, ОП-250, СИ-120), устанавливаемые на автомобилях (АП-3-148) и установки порошкового тушения.

Ручные огнетушители состоят из корпуса, баллончика со сжатым воздухом, шланга и насадки.

В огнетушителях могут быть использованы порошки общего назначения (ПСБ, ПСГ-2, П-1А) для тушения горючих жидкостей, газов, древесины и других материалов,а также порошки специального назначения (ПС и СИ-2) для тушения щелочных металлов, алюминий-и кремнийорганических веществ.

Состав ПСБ нетоксичен и не оказывает вредного воздействия на материалы. Он состоит из кальцинированной соды, графита, стеаратов железа, алюминия и стеариновой кислоты. Благодаря этому его можно применять в сочетании с распыленной водой и пенами для тушения пожаров на всех видах транспорта.

Подача порошкового состава ПСБ может осуществляться под давлением углекислоты, воздуха, других инертных газов.

При работе порошковых огнетушителей образуется плотное порошковое облако, которое быстро подавляет пламя.

Для приведения ручных порошковых огнетушителей в действие необходимо поднести их к очагу загорания, но не менее 1м, перевернуть вверх дном и ударить головкой о твёрдую поверхность и направить струю порошка на горящий предмет под основание пламени, чтобы обеспечить наилучшие условия тушения. Во время тушения огнетушитель необходимо держать в вертикальном положении (вверх дном) или близком к нему. При работе с порошковыми огнетушителями необходимо предохранять органы дыхания и зрения от попадания порошка. Краткая характеристика некоторых порошковых огнетушителей приведена в таблице 8.

Таблица 7 Краткая характеристика химических пенных и воздушно-иенных огнетушителей

**Порядок выполнения работы**

Изучить принцип и правила работы, методы испытаний, а также устройство огнетушителей различных видов. Проверить взвешиванием сохранность заряда нескольких образцов огнетушителей и сделать вывод о пригодности их применения.

**Контрольные вопросы**

1. Какие виды огнетушителей существуют?
2. В чем заключаются методы проверки различных видов огнетушителей?
3. Каковы правила работы с различными видами огнетушителей?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5**

**Изучение характеристики шума, действие шума на оргенизм человека**

**Цель работы:** изучить характеристику шума, действие шума на организм человека,

нормирование и способы защиты от шума

Любое нарушениестационарности состояния сплошной жидкой, твёрдой или газообразной среды в какой-то точке пространства приводит к появлению возмущений,распространяющихся от этой точки, которые называют волнами. Следовательно, совокупность изменений состояния среды при распространении звуковой волны называются шумом, а в пространство, в котором распространяются звуковые волны, называется звуковым полем.

Органы слуха способны воспринимать звуки в диапазоне 16-20000 Гц. На практике весь диапазон частот звукаподразделяют на:

* инфразвуковые частоты (до16 Гц);
* звуковые частоты (16-20000 Гц);
* ультразвуковыечастоты (более 20000 Гц).

Инфразвуковые и ультразвуковые частоты органы слухачеловека не способны воспринимать как звук.

Звуковой диапазон частот звука,воспринимаемый органами слуха человека, подразделяют на: низкочастотный (до 400 Гц), среднечастотный (400-1000 Гц) и высокочастотный (более 1000 Гц).

Слышимость звука определяется не только его частотой, но и силой или звуковым давлением. Область слухового восприятия ограничена нижними и верхними границами силы звука (звукового давления) Нижняя граница**,** где сила звука способна восприниматься органами слуха, называется порогом слышимости, а верхняя граница, где сила звука вызывает болевые ощущения органов слуха, называется болевым порогом.

Оценку шума как разновидностизвука производят поразличным параметрам. К нимотносятся звуковое давление, интенсивность и мощность.

Звуковое давление представляет собой колебание частичек среды. Оно равно разностимежду давлением,возникшим в момент распространения звука,и давлением в невозмущенной среде. Звуковое давление не постоянно и изменяется по закону синусоиды.

Пороговое звуковое давление ***=***2·10-5 Пана частоте 1000 Гц соответствует нормальным атмосферным условиям.

Другой энергетической характеристикой звука является его интенсивность. Это удельная величина. Она представляет собой количество энергии, переносимое звуковойволной в единицу времени через единицу площади, перпендикулярной к направлению движения звуковой волны. Учитывая особенность слухового аппарата человека, а именно то, что ухо реагирует не на абсолютное значениеинтенсивности звука, а на относительное её изменение. Для характеристики уровня интенсивности звука принята шкала логарифмических единиц. Иначе говоря, фиксируются ступени интенсивности звука; каждая из которых больше предыдущей в 10 раз. Такая логарифмическая единица уровня интенсивности звука называется белом (Б).

Интенсивность и звуковое давление для тихого и громкого звука изменяются в очень широких пределах. Значения интенсивности могут отличаться в 1010 раз, а звукового давления - в 108раз. Это создаёт неудобства при пользовании такими значениями этих параметров. Поэтому для более точной фиксации уровня интенсивности звука на практике пользуются не белом, а единицей в 10 раз меньшей децибелом (дБ).

Шумы могут быть измерены в децибелах по шкале А (дБА) с коррекцией, учитывающей особенности восприятия ухом человека звуков разных частот. Установлено, что существует связь между уровнями шума, измеренными и скорректированными по шкале А шумомера, с временем воздействия на человека и субъективной оценкой шумности. Измерение уровней шума по шкале А даёт хорошую согласованность с уровнями громкости этих шумов, воспринимаемых на слух. Поэтому результаты, полученные по шкале А, используют для оценки мероприятий по борьбе с шумом и сравнения источников различных шумов.

Звуковая мощность - это общее количество звуковой энергии, выделяемоеисточником в единицу времени.

В производственных условиях звуки одновременно излучаются несколькими источниками Для оценки их действия необходимо суммироватьинтенсивность или звуковые давления, но не их уровни. Затем по суммарным значениям определяютуровни интенсивности или звукового давления.

Другойчастотной характеристикой звука является полоса частот, т.е. рассматриваемый диапазон частот разбивают на полосы частот и определяют уровни шумов в каждой полосе частот.Чаще всего используютоктавные полосы. Частотнаяполоса, у которой отношение верхней и нижней граничных частот равно двум, называется октавой т.е.

Широкое использование получили и третьектавные полосы частот. Большое многообразие источников шума позволяет классифицировать их лишь по природе возникновения. С этой точки зрения источники шума подразделяются как воспроизводящие механический шум и аэрогидродинамический шум. Отдельно выделены шумы электрических машин. Установлена следующая классификация шумов. По характеру спектра шумы делятся на широкополосные и тональные.

Широкополосные шумы - это шумы с непрерывным спектром шириной более одной октавы. Тональные шумы - это шумы, в спектре которых имеются слышимые дискретные тона. Тональным шум является тогда, когда он отличается в соседних третьоктавных полосах более чем на 10 дБ.

По временным характеристикам шумы делятся на постоянные и непостоянные.

Постоянным считается шум, уровень звука которого меняется не более чем на 5 дБА в течение 8 часов.

Непостоянным считается шум,уровень звука которого меняется более чем на 5 дБА в течение 8 часов. Непостоянные шумы делятся на колеблющиеся, прерывистые и импульсные. Колеблющимся считается шум. уровень звука которого непрерывно изменяется по времени. Прерывистым считается шум, уровень звука которого ступенчато изменяется на 5 дБА и более, причём длительность интервалов, в течение которых уровень звука считается постоянным, должна составлять 1с и более. Импульсным считается шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с и отличающийся уровнем звука не менее 7 дБА.

Шум действует на организм человека, в первую очередь, через органы слуха. Кроме этого, он может проникать непосредственно через кости черепа (костная проводимость). При высоких уровнях шум через кости черепа действует весьма отрицательно.

Влияние шума не ограничивается только его действием на органы слуха, а распространяется практически на все системы и органы человека. Установлено, что длительное воздействие интенсивного шумас уровнем 80 дБА и выше в течение 5-8 лет приводит к стойкой потери слуха. Шумы с уровнем звукового давления выше 125 дБ на частотах 250-1000 Гц воспринимаются не только органами слуха, но и всем телом как вибрация. Шумы большой мощности (уровень более 145 дБ) могут вызвать разрыв барабанной перепонки.

Существует три степени потери слуха. Первая степень потери слуха выражается в увеличении нижнего порога слышимости на 10-20 дБ. Вторая степень - на 21-30 дБ. Третья степень - на 31 дБ и более.

Другой особенностью вредного воздействия шума на организм человека является нарушение центральной и вегетативной нервных систем.

Степень воздействия шума определяется состоянием организма. К заболеваниям, вызываемым шумом, больше склонны люди с легко возбудимой нервной системой. Даже в случае возбуждения нервной системы другими причинами при действии шума усиливается его отрицательное действие. Возраст, состояние здоровья, характер труда также определяют способность организма противостоять воздействию шума.

В некоторых случаях функциональное изменение нервной системы происходит раньше, чем определяется нарушение слуховой чувствительности.

Раздражение центральной и вегетативной нервных систем происходит через волокна слуховых нервов. В целом от такого раздражения изменяется психическое состояние человека, вызывая чувство беспокойства и раздражения. Влияние на центральную нервную систему зависит от субъективного восприятия человека.

Воздействие шума на центральную нервную систему вызывает увеличение скрытого периода зрительно-моторной реакции, вызывает биохимические изменения в структурах головного мозга и нарушает её биоэлектрическую активность уже при уровне звука в 50-60 дБА. При воздействии импульсных и нерегулярных шумов вышеперечисленные изменения в организме человека наступают при меньших уровнях звука.

Воздействие шума на вегетативную нервную систему не зависит от субъективного восприятия. Особенность состоит в том, что воздействие на вегетативную нервную систему проявляется уже при 40-70 дБА.

Из вегетативных реакций организма человека наиболее ярко выраженными являются нарушение периферического кровообращения и повышение артериального давления. Последнее особо хорошо наблюдается при уровнях звука выше 85 дБА.

Если сравнивать процессы снижения слуховой чувствительности и изменения в функциональном состоянии центральной и вегетативной нервных систем, то последнее наступает гораздо раньше и при меньших уровнях звука.

Объективно длительное шумовое воздействие вызывает раздражительность, головные боли, головокружение, повышение утомляемости, боли в ушах и т.д. Такие сдвиги в работе ряда органов приводят к снижению слуховой чувствительности, изменению функции пищеварения, сердечно­сосудистую недостаточность и нейроэндокринные расстройства.

Применительно к производственному процессу всё этоприводит к снижению производительности труда. Так при увеличении уровня звука более 70 дБА производительность труда снижается на 20% при выполнении работ, требующих повышенного внимания.

Шум со сплошным спектром является менее раздражительным, чем шум с тональными составляющими. Высокочастотный шум вызывает больше раздражительность, чем низкочастотный. Наиболее раздражительным является шум, который изменяется по частоте, интенсивности и длительности воздействия.

Нормирование шума призвано обеспечить условия, гарантирующие шумобезопасность выполнения производственных процессов. Впервые в мировой практике нормирование шума выполнено Ленинградским институтом охраны труда, которое утверждено 9 февраля 1956 года Министерством здравоохранения СССР. Нормирование выполняют по двум принципам:

1. Нормирование по предельному спектру шума, при котором устанавливают предельно-допустимые уровни звукового давления:

2. Нормирование уровня звука в децибелах А (дБА), которое позволяет дать интегральную оценку всего шума.

**Порядок выполнения работы**

Изучит характеристику шума, воздействие шума на организм человека, нормирование и способы защиты от шума на производстве.

**Контрольные вопросы**

1. Какими параметрами характеризуется шум?
2. По каким принципам нормируется шум?
3. Какое воздействие оказывает шум на человека и как это проявляется?

## 

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

**Анализ производственного шума**

**Цель работы:** Сделать анализ эффективности защиты от шума на существующем предприятии.

С использованием принципов нормирования шума разработаны нормативные значения уровня звукового давления и уровней звука. Для измерения шума используют шумомеры. Шумомер состоит из микрофона, усилителей, частотных фильтров и измерительного прибора. Нижний предел измерения ограничивается на уровне 25-30 дБ, а верхний предел составляет 130-140 дБ.

Шумомеры делят на два класса. Шумомеры первого класса имеют частотный диапазон 20-12500 Гц, a второго – 31,5-8000 Гц. Шумомеры первого класса имеют частотные характеристики Л, В. С и Лин.(иногда дополнительно к этому и Д). Шумомеры второго класса имеют частотные характеристики Л и С.

Приборы для измерения частотных спектров называются анализаторами или полосовыми фильтрами. Их используют в комплекте с шумомерами.

Общая классификация средств и методов борьбы с шумом определены в ГОСТ 12.1,029-80. В этой классификации отражены технические, организационные методы борьбы с шумом, средства индивидуальной и коллективной зашиты.

Средства и методы борьбы с шумом подразделяются на две группы в зависимости от числа лиц, для которых они предназначены, а именно средства и методы коллективной защиты и средства и методы индивидуальной защиты.

Средства и методы коллективной защиты реализуются техническими и организационными мероприятиями.

По отношению к источнику возбуждения шума средства коллективной защиты подразделяются на средства, снижающие шум в источнике его возбуждения и средства, снижающие шум на пути его распространения.

В общем плане снижения шума в источнике его возбуждения в устройствах, агрегатах, станках, машинах требует конструктивных, технологических и других решений. Эти решения можно реализовать при совершенствовании кинематических схем и разработки современных машин, основанных на передовых достижениях науки и техники.

Методы по снижению шума на пути его распространения классифицируются на архитектурно-планировочные, организационно-технические и акустические.

Архитектурно-планировочные методы защиты от шума включают себя:

а) рациональные акустические решения планировок зданий и генеральных планов объектов;

б) рациональное размещение технологического оборудования, машин и механизмов;

в) рациональное размещение рабочих мест.

Организационпо-технические методы защиты от шума включают себя:

а) применение малошумных технологических процессов; - использование средств дистанционного управления и автоматического контроля;

б) применения малошумных машин:

в) использование рациональных режимов труда и отдыха работников.

Акустические методы защиты от шума реализуются с помощью средств звукоизоляции, звукопоглощения, виброизоляции, демпфирования и глушения шума. Средства звукоизоляции предназначены для изоляции источника шума или помещения, где находятся источники шума от внешней среды. К средствам звукоизоляции относятся звукоизолирующие ограждения, кожухи, кабины, акустические экраны.

Звукоизолирующие ограждения могут выполняться в виде однослойных и многослойных плоских сплошных ограждений, ограждений с щелями и отверстиями и т д.

Эффект звукоизоляции ограждениями достигается за счет отражения большей части падающей на неё звуковой мощности. Однако в результате действия падающей звуковой волны на ограждение, последнее приводится в колебание, т.е наблюдается эффект возникновения структурного шума. Вследствие этого ограждения становятся источником шума, но уровень этого шума в сотни раз меньше падающей па неё звуковой волны.

Наиболее эффективным средством защиты от шума является изолирующий кожух. Высокая звукоизолирующая эффективность кожуха достигается только в случае отсутствия щелей и отверстий. В случае необходимости устройства отверстий (для циркуляции воздуха, прохода коммуникаций) они должны быть снабжены щелевыми глушителями.

Самыми распространенными материалами для кожухов являются сталь и дюралюминий.

Наилучшими звукоизоляционными свойствами обладает сталь листовая (средняя звукоизоляция при толщине *2*мм равна 33 дБ), линолеум толщиной 5мм (25-30 дБ), стекло толщиной 3-4мм (25 дБ), перегородки фанерные 3мм двойные с промежутком 65мм (34 дБ).

Акустический экран как средство защиты от шума используется при незначительном превышении допустимого уровня шума. Обычно акустический экран используется как средство зашиты от прямого звука, т.е. когда в расчетной точке уровень звукового давления прямого звука от источника шума значительно выше, чем уровень звукового давления отраженного звука.

Экраны изготавливаются из стальных или алюминиевых листов толщиной 1.5-2 мм. Листы облицовываются звукопоглощающим материалом, обычно с двух сторон, толщиной 50 мм.

Звукопоглощение - это свойство акустически обработанных поверхностей снижать интенсивность отраженных ими волн за счет преобразования звуковой энергии падающих на них волн в тепловую энергию.

Распространены следующие методы звукопоглощения:

1. Облицовка из жестких однородных пористых материалов;
2. Облицовка с перфорированным покрытием и в защитных оболочках из ткани или пленки;

3. Облицовка объёмными (штучными) элементами различных форм с поглотителями из пористых или перфорированных материалов.

Материалы, используемые в звукопоглощающей облицовке, по структуре являются пористо-волокнистыми.

**Порядок выполнения работы**

Сделать анализ эффективности защиты от шума на существующем предприятии.

**Контрольные вопросы**

1. Какие способы и методы защиты от шума существуют?
2. Насколько эффективны эти методы и способы на выбранном приозводстве?
3. Какие преимущества и недостатки выявлены при исполтзовании данных методов?

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Основная литература

1. Луковников А.В. Охрана труда. - М.: Колос, 1984. - 288 с.

2. Сегал Д.Г., Дашевский В.И. Охрана труда в пищевой промышленности - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 344

3. Сенькин Е.Г. Техника безопасности и противопожарная техника в пищевой промышленности. - М: Пищевая промышленность, 1973. 304 с.

4. Электробезопасность напроизводстве: Метод, указания/ Кононенко Р.В., Сабарно В.Ф., Селедцов. В.И., Печковский. - 3-е изд.. перераб. и доп. - Киев: Высшая шк. Головное изд-во. 1986.-56 с

5. Вавилин А.Я. Охрана труда на предприятиях общественного питания: Учебник для технол. и мех. отд-ний техникумов сов. торговли и обществ, питания. - М.: Экономика. 1982. - 176 с.

Дополнительная литература

1. БЖД, Экология и охрана труда (количественная оценка и примеры) Учебное пособие для вузов. Васильев П.П. Москва. ЮНИТИ-Д 2003 г.
2. КнязевскиЭ .И. Охрана труда в электроустановках - М..1983 г.
3. Юдин Р..Я.. Белов С К.. Баланцев С К. и др. Охрана труда в машиностроении. М: Машиностроение, 2-е изд., перераб. и доп..1983, 432 с.
4. Новицкий О.А., Котиков В.И , Траубенберг Г.Д Охрана труда в отрасли хлебопродуктов: Учебник. -М. Колос, 1980. -286 с.
5. Теплов А.Ф. Охрана труда на комбикормовых предприятиях - М.: Пищевая промышленность, 1978 - 192 с.

**приложения**

Приложение А – Исходные данные для задач №1, №2, №3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Наименование показателей | | | | | |
| Среднесписочная численность рабо­тающих | Число пострадавших с утратой трудоспособности на один рабочий | Число пострадавших со смертельным исходом | Общее число человеко-дней нетрудоспособности | Количество случаев заболеваний | Общее число человеко-дней нетрудоспособности |
| 1 | 10 | 2 | 1 | 10 | 5 | 8 |
| 2 | 15 | 3 | - | 15 | 6 | 14 |
| 3 | 20 | 2 | 1 | 14 | 7 | 20 |
| 4 | 25 | 4 | - | 20 | 9 | 27 |
| 5 | 30 | 3 | - | 17 | 11 | 34 |
| 6 | 40 | 2 | - | 13 | 13 | 37 |
| 7 | 50 | 4 | - | 18 | 14 | 40 |
| 8 | 60 | 5 | 1 | 20 | 15 | 44 |
| 9 | 70 | 2 | - | 22 | 17 | 50 |
| 10 | 80 | 4 | 2 | 23 | 20 | 30 |
| 11 | 90 | 3 | - | 25 | 23 | 57 |
| 12 | 100 | 5 | - | 11 | 27 | 64 |
| 13 | 120 | 6 | 1 | 15 | 28 | 70 |
| 14 | 140 | 3 | - | 16 | 29 | 74 |
| 15 | 170 | 7 | - | 19 | 30 | 80 |
| 16 | 190 | 6 | 2 | 21 | 32 | 85 |
| 17 | 250 | 5 | - | 30 | 37 | ПО |
| 18 | 300 | 10 | 1 | 20 | 39 | 100 |
| 19 | 350 | 8 | - | 24 | 42 | 115 |
| 20 | 400 | 14 | - | 25 | 43 | 125 |
| 21 | 450 | 7 | 1 | 35 | 44 | 140 |
| 22 | 500 | 9 | - | 45 | 45 | 150 |
| 23 | 550 | 12 | - | 50 | 47 | 165 |
| 24 | 600 | 10 | 3 | 30 | 50 | 190 |
| 25 | 700 | 15 | 1 | 40 | 55 | 280 |
| 26 | 800 | 20 | 2 | 40 | 60 | 320 |

Приложение В - Исходные данные для задачи №4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар ианта | Виды работ | | | | | | | | | | | |
| Земляные | | Монтаж конструкций | | Устройство дорожных оснований | | | Устройство покрытий | | | Ремонт техники | |
| У | Н | У | Н | У | Н | | У | | Н | У | Н |
| 1 | 5 | 1 | 30 | 60 | 40 | 10 | | 24 | | 19 | 1 | 10 |
| 2 | 6 | 2 | 29 | 58 | 38 | | 20 | | 25 | 15 | 2 | 10 |
| 3 | 7 | 4 | 28 | 56 | 32 | | 15 | | 30 | 15 | 3 | 12 |
| 4 | 8 | 4 | 27 | 54 | 31 | | 22 | | 30 | 10 | 4 | 31 |
| 5 | 10 | 8 | 26 | 52 | 21 | | 20 | | 20 | 12 | 5 | 10 |
| 6 | 12 | 9 | 25 | 50 | 29 | | 15 | | 29 | 15 | 6 | 14 |
| 7 | 13 | 10 | 24 | 45 | 37 | | 20 | | 20 | 16 | 7 | 14 |
| 8 | 14 | 10 | 23 | 40 | 30 | | 25 | | 25 | 14 | 8 | 12 |
| 9 | 15 | 14 | 22 | 40 | 35 | | 20 | | 19 | 10 | 9 | 15 |
| 10 | 16 | 12 | 21 | 40 | 27 | | 18 | | 27 | 17 | 10 | 15 |
| 11 | 17 | 10 | 20 | 35 | 33 | | 20 | | 20 | 11 | 11 | 16 |
| 12 | 18 | 12 | 19 | 30 | 24 | | 30 | | 24 | 20 | 12 | 17 |
| 13 | 19 | 13 | 18 | 28 | 31 | | 25 | | 20 | 25 | 13 | 19 |
| 14 | 20 | 14 | 17 | 25 | 25 | | 25 | | 25 | 30 | 14 | 20 |
| 15 | 21 | 15 | 16 | 23 | 25 | | 30 | | 23 | 30 | 15 | 20 |
| 16 | 22 | 16 | 15 | 20 | 27 | | 23 | | 22 | 10 | 16 | 22 |
| 17 | 23 | 17 | 14 | 15 | 21 | | 21 | | 20 | 25 | 17 | 24 |
| 18 | 24 | 15 | 13 | 9 | 26 | | 35 | | 22 | 27 | 18 | 25 |
| 19 | 25 | 18 | 12 | 8 | 23 | | 32 | | 17 | 20 | 19 | 27 |
| 20 | 26 | 19 | 11 | 6 | 24 | | 30 | | 18 | 20 | 20 | 21 |
| 21 | 27 | 20 | 10 | 10 | 25 | | 25 | | 15 | 30 | 21 | 25 |
| 22 | 28 | 21 | 9 | 7 | 32 | | 34 | | 14 | 28 | 22 | 20 |
| 23 | 29 | 23 | 8 | 1 | 25 | | 25 | | 11 | 27 | 23 | 10 |
| 24 | 30 | 24 | 7 | 10 | 20 | | 27 | | 16 | 29 | 24 | 15 |
| 25 | 31 | 22 | 6 | 2 | 20 | | 35 | | 20 | 21 | 25 | 14 |
| 26 | 32 | 25 | 5 | 1 | 18 | | 37 | | 19 | 30 | 26 | 20 |