

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ**

Методические указания к практическим занятиям  
для обучающихся по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность,  
направленности программы  
Безопасность технологических процессов и производств

В трех частях

Часть 1. Понятие об идентификации опасных и вредных факторов. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека

Персиановский  
2020

УДК 613  
И 29

Составители: В.Ю. Контарева

Рецензенты: Башняк С.Е., канд. техн. наук, доцент, Донской ГАУ.  
Федорян А.В., канд. техн. наук, доцент, НИМИ  
Донской ГАУ.

**Идентификация опасных и вредных факторов** : методические  
И 29 указания к практическим занятиям для обучающихся по  
направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность,  
направленности программы Безопасность технологических  
процессов и производств. В 3 ч. Ч.1. Понятие об идентификации  
опасных и вредных факторов. Опасные и вредные производственные  
факторы, обладающие свойствами физического воздействия на  
организм человека / Донской ГАУ ; сост. В.Ю. Контарева. –  
Персиановский : Донской ГАУ, 2020. – 74 с.

В методических указаниях к практическим занятиям отражены теоретическая часть по каждой выполняемой работе и рассматриваемой тематике и практическая часть, содержащая правила, порядок и последовательность выполнения работ по идентификации и исследованию опасных и вредных производственных факторов, обладающих свойствами физического воздействия на организм человека

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленности Безопасность технологических процессов и производств.

УДК 613

Рекомендовано к изданию методическим советом университета, протокол № 6 от 25 ноября 2020 года.

© ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020  
© Контарева В.Ю, составление, 2020

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 4  |
| Практическое занятие №1. Идентификация потенциальных опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в соответствии с классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов ..... | 5  |
| Практическое занятие №2. Идентификация и исследование (измерение и оценка) параметров микроклимата на рабочих местах .....  | 8  |
| Практическое занятие №3. Идентификация и исследование шума на рабочих местах.....   | 19 |
| Практическое занятие №4. Идентификация и исследование параметров световой среды на рабочих местах.....  | 26 |
| Практическое занятие №5 Идентификация и исследование электромагнитного излучения на рабочих местах.....   | 40 |
| Список используемой литературы .....  | 49 |
| <i>Приложение</i> .....   | 52 |

## **Введение**

По дисциплине «Идентификация опасных и вредных факторов» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленности Безопасность технологических процессов и производств предусмотрен ряд практических занятий в соответствии с учебным планом.

В современном производстве на здоровье работников оказывают влияние ряд опасных и вредных факторов. Одной из задач специалиста в области охраны труда и обеспечения безопасности идентифицировать факторы производственной среды и трудового процесса, провести измерение их уровней и концентраций, оценить соответствие уровней и концентраций требованиям санитарно-гигиенических нормативов, и в результате выбрать методы, способы и меры предотвращения их воздействия на работника.

В методических указаниях к практическим работам отражены теоретическая часть по каждой выполняемой работе и рассматриваемой тематике и практическая часть, содержащая правила, порядок и последовательность выполнения практических работ, направленных на идентификацию и исследование (измерение и оценку) опасных и вредных производственных факторов, обладающих свойствами физического воздействия на организм человека.

## Практическое занятие №1. Идентификация потенциальных опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в соответствии с классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов

**Цель занятия:** ознакомиться с понятиями идентификации, опасных и вредных факторов; изучить перечень опасных и вредных производственных факторов, входящих в классификатор.

*Опасные и вредные производственные факторы* - это совокупность неблагоприятных производственных факторов.

Неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм работающего человека подразделяют на:

*вредные производственные факторы* - факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания;

*опасные производственные факторы* - факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

Один и тот же по своей природе неблагоприятный производственный фактор при различных характеристиках воздействия может оказаться либо вредным, либо опасным, а потому логическая граница между ними условна [4].

*Идентификацией потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов* являются процессы сопоставления и установления совпадения имеющихся на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов (табл.1) [12,14].

Таблица 1 - Классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов

| №         | Наименование вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса | Примечание   |
|-----------|--|--|
| <b>1.</b> | <b>Физические факторы</b>  |  |
| 1.1       | Микроклимат:   | Идентифицируется как вредный и (или) опасный фактор на рабочих местах, расположенных в закрытых производственных помещениях, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся искусственным источником тепла и (или) холода (за исключением климатического оборудования, не используемого в технологическом процессе и предназначенного для создания комфортных условий труда). |
| 1.1.1     | Температура воздуха  |  |
| 1.1.2     | Относительная влажность воздуха  |  |
| 1.1.3     | Скорость движения воздуха  |  |
| 1.1.4     | Тепловое излучение   |  |
| 1.2       | Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)                                      | Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах, на которых осуществляется добыча, обогащение, производство и использование в  |

| №         | Наименование вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса  | Примечание  |
|-----------|---|---|
|           |   | технологическом процессе пылящих веществ, относящихся к АПФД, а также эксплуатируется оборудование, работа на котором сопровождается выделением АПФД (пыли, содержащие природные и искусственные минеральные волокна, угольная пыль).   |
| 1.3       | Виброакустические факторы   | Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся источником указанных виброакустических факторов.   |
| 1.3.1     | Шум   |   |
| 1.3.2     | Инфразвук   |   |
| 1.3.3     | Ультразвук воздушный  |   |
| 1.3.4     | Общая и локальная вибрация  |   |
| 1.4       | Световая среда  |   |
| 1.4.1     | Освещенность рабочей поверхности  | Идентифицируется только при выполнении прецизионных работ с величиной объектов различения менее 0,5 мм, при наличии слепящих источников света, при проведении работ с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением, или при осуществлении подземных работ, в том числе работ по эксплуатации метрополитена.   |
| 1.4.2     | Прямая блескость  |   |
| 1.4.3     | Отраженная блескость  |   |
| 1.5       | Неионизирующие излучения  | За исключением рабочих мест, на которых работники исключительно заняты на персональных компьютерах и (или) эксплуатируют аппараты копировально-множительной техники настольного типа, единичные стационарные копировально-множительные аппараты, используемые для нужд самой организации, иную офисную организационную технику, а также бытовую технику, не используемую в технологическом процессе производства. |
| 1.5.1     | Переменное электромагнитное поле (промышленная частота 50 Гц)   |   |
| 1.5.2     | Переменное электромагнитное поле радиочастотного диапазона  |   |
| 1.5.3     | Электростатическое поле   |   |
| 1.5.4     | Постоянное магнитное поле   |   |
| 1.5.5     | Ультрафиолетовое излучение  |   |
| 1.5.6     | Лазерное излучение  |   |
| 1.6       | Ионизирующие излучения  | Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах, на которых осуществляется добыча, обогащение, производство и использование в технологическом процессе радиоактивных веществ и изотопов, а также при эксплуатации оборудования, создающего ионизирующее излучение.  |
| 1.6.1     | Рентгеновское, гамма- и нейтронное излучение  |   |
| 1.6.2     | Радиоактивное загрязнение производственных помещений, элементов производственного оборудования, средств индивидуальной защиты и кожных покровов работника                             |   |
| <b>2.</b> | <b>Химический фактор</b>  |   |
| 2.1       | Химические вещества и смеси, измеряемые в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах работников, в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, | Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах при добыче, обогащении, химическом синтезе, использовании в технологическом процессе и/или химическом анализе химических веществ и смесей, выделении химических   |

| №         | Наименование вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса  | Примечание  |
|-----------|---|---|
|           | ферменты, белковые препараты), которые получают химическим синтезом и (или) для контроля содержания которых используют методы химического анализа | веществ в ходе технологического процесса, а также при производстве веществ биологической природы.   |
| <b>3.</b> | <b>Биологический фактор</b>   |   |
| 3.1       | Микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах  |   |
| 3.2       | Патогенные микроорганизмы - возбудители особо опасных инфекционных заболеваний  | Идентифицируются только на рабочих местах: организаций, осуществляющих деятельность в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных при наличии разрешительных документов на право осуществления деятельности; организаций, осуществляющих деятельность в области использования в замкнутых системах генно-инженерно-модифицированных организмов II степени потенциальной опасности; медицинских и др. работников, осуществляющих мед. деятельность; работников, осуществляющих ветеринарную деятельность, гос. вет. надзор и (или) проводящих ветеринарно-санитарную экспертизу. |
| 3.3       | Патогенные микроорганизмы - возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека   |   |
| 3.4       | Патогенные микроорганизмы - возбудители инфекционных болезней, выделяемые в самостоятельные нозологические группы                                 |   |
| 3.5       | Условно-патогенные микроорганизмы (возбудители оппортунистических инфекций)   |   |
| <b>4.</b> | <b>Тяжесть трудового процесса</b>   |   |
| 4.1       | Физическая динамическая нагрузка  |   |
| 4.2       | Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную  |   |
| 4.3       | Стереотипные рабочие движения   |   |
| 4.4       | Статическая нагрузка  |   |
| 4.5       | Рабочая поза  |   |
| 4.6       | Наклоны корпуса тела работника  |   |
| 4.7       | Перемещение в пространстве  |   |
| <b>5.</b> | <b>Напряженность трудового процесса</b>   |   |
| 5.1       | Длительность сосредоточенного наблюдения  | Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы при выполнении работ по диспетчеризации производственных процессов, в том числе конвейерного типа, на рабочих местах операторов технологического (производственного) оборудования, при управлении транспортными средствами.  |
| 5.2       | Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени   |   |
| 5.3       | Число производственных объектов одновременного наблюдения   |   |
| 5.4       | Нагрузка на слуховой анализатор   |   |
| 5.5       | Активное наблюдение за ходом производственного процесса   |   |

| №   | Наименование вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса | Примечание |
|-----|--|------------|
| 5.6 | Работа с оптическими приборами   |            |
| 5.7 | Нагрузка на голосовой аппарат  |            |

При осуществлении на рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов должны учитываться:

1) производственное оборудование, материалы и сырье, используемые работниками и являющиеся источниками вредных и (или) опасных производственных факторов;

2) результаты ранее проводившихся на данных рабочих местах исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;

3) случаи производственного травматизма и (или) установления профессионального заболевания, возникшие в связи с воздействием на работника на его рабочем месте вредных и (или) опасных производственных факторов;

4) предложения работников по осуществлению на их рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов [12].

#### Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятиям «опасные и вредные производственные факторы».

2. Какие опасные и вредные факторы входят в Классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов и подлежат идентификации?

3. Дайте определение понятию «идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов».

### **Практическое занятие №2. Идентификация и исследование (измерение и оценка) параметров микроклимата на рабочих местах**

**Цель занятия:** изучить параметры микроклимата; провести идентификацию, измерение и оценку (инструментальный контроль) параметров микроклимата.

#### Теоретическая часть

Микроклимат на рабочих местах - это метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения.

Основные показатели, характеризующие микроклимат:

- 1) температура воздуха, °С;
- 2) относительная влажность воздуха (характеризует степень насыщения воздуха водяными парами), %;
- 3) скорость движения воздуха (создается за счет разности температур внутри помещения и снаружи, а также работой механической вентиляции), м/с;
- 4) интенсивность теплового излучения (тепловая энергия источника на единицу поверхности тела человека), Вт/м<sup>2</sup>.

Также к контролируемым показателям микроклимата относятся:

- 1) температура поверхностей (стены, ограждающие конструкции, экраны и т.п.);
- 2) нормируемые комплексные показатели микроклимата (ТНС-индекс) [6,10].

СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [17] устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий. В этой связи следует обратить внимание на следующие понятия:

*холодный период года* - период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной +10 °С и ниже;

*теплый период года* - период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10 °С.

*Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат* организма в ккал/ч (Вт):

*к категории Ia* относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.);

*к категории Ib* относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121 - 150 ккал/ч (140 - 174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.);

*к категории IIa* относятся работы с интенсивностью энергозатрат 151 - 200 ккал/ч (175 - 232 Вт), связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.);

*к категории IIб* относятся работы с интенсивностью энергозатрат 201 - 250 ккал/ч (233 - 290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской

тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.);

к категории III относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.) [17].

Параметры микроклимата формируются в результате воздействия на помещение наружной среды, технологического процесса в помещении, систем отопления и охлаждения, вентиляции и кондиционирования воздуха [1].

*Фактор микроклимат идентифицируется как вредный и (или) опасный фактор на рабочих местах*, расположенных в закрытых производственных помещениях, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся искусственным источником тепла и (или) холода (за исключением климатического оборудования, не используемого в технологическом процессе и предназначенного для создания комфортных условий труда) [12,14]. При этом под *рабочим местом* понимается участок помещения, на котором в течение рабочей смены или части ее осуществляется трудовая деятельность. Рабочим местом может являться несколько участков производственного помещения. Если эти участки расположены по всему помещению, то рабочим местом считается вся площадь помещения [17].

### Общие правила измерения и оценки микроклимата

Измерение и оценка микроклимата выполняется в соответствии с МУК 4.3.2756-10 Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений [10].

*Подготовка к измерениям.* При выборе времени измерения необходимо учитывать все факторы, влияющие на микроклимат рабочих мест (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления).

Измерения показателей микроклимата следует проводить не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце).

Измерения параметров микроклимата следует проводить на рабочем месте. Если рабочим местом являются несколько участков производственного помещения, то измерения осуществляются на каждом из них. В этом случае рабочее место включает несколько контролируемых зон.

В помещениях с большой плотностью рабочих мест (в которых количество рабочих мест превышает указанное в табл.2 количество контролируемых зон) при отсутствии источников локального тепловыделения,

охлаждения или влаговыделения участки измерения параметров микроклимата должны распределяться равномерно по площади помещения.

Таблица 2 – Минимальное количество контролируемых зон

| Площадь помещения, м <sup>2</sup> | Количество контролируемых зон   |
|-----------------------------------|---|
| До 100                            | 4   |
| От 100 до 400                     | 8   |
| Свыше 400                         | Количество контролируемых зон определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м |

Измерения параметров микроклимата производятся на нескольких высотах над уровнем пола (рабочей площадки) в зависимости от позы работника:

– при работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха – на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки;

– при работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха – на высоте 1,5 м;

– при наличии источников лучистого тепла, тепловое облучение на РМ необходимо измерять на высоте 0,5; 1,0 и 1,5 м от пола или рабочей площадки, в случае необходимости – на уровне головы работника.

*Выполнение измерений.* Инструментальный контроль должен осуществляться приборами, прошедшими государственную аттестацию и имеющими свидетельство о поверке.

Приборы должны использоваться строго в соответствии со своей спецификацией, руководством по эксплуатации и требованиями нормативных документов.

Измерение параметров микроклимата проводят такими приборами как: измеритель Метеоскоп (предназначен для измерения температуры, относительной влажности, давления, скорости движения воздуха); термометры (температуру воздуха); анемометры (скорость движения воздуха) которые могут быть чашечными, крыльчатыми, ультразвуковыми, тепловыми; психрометры и гигрометры (для определения влажности воздуха; электротермометры или пирометры (для измерения температуры ограждающих поверхностей).

Измерения в рамках данной работы проводятся следующими приборами:

1) *измерение температуры поверхностей* (стены, ограждающие конструкции, экраны и т.п.) – *пирометр* (Модель TemPro 300) (рис.1, а,б). *Принцип работы.* Пирометр (инфракрасный бесконтактный термометр) воспринимает излучаемую, отраженную и проходящую тепловую энергию, которая собирается и фокусируется на инфракрасный датчик. Электронная система прибора передает информацию на устройство, рассчитывающее температуру, и отображает ее на экране (рис.1,в).

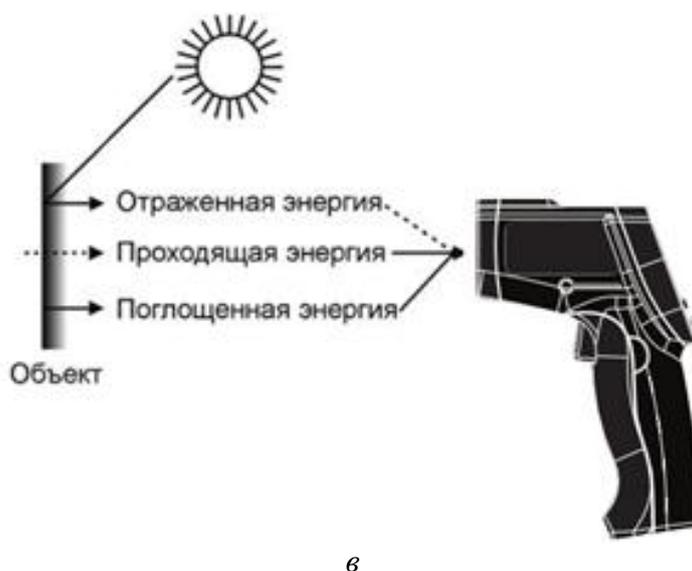


Рисунок 1 – Пирометр (Модель TemPro 300): а – внешний вид; б- устройство, где 1 – лазерный указатель, 2 – инфракрасный датчик, 3 – ЖК дисплей, 4 – клавиша ИЗМЕРЕНИЕ, 5 – батарейный отсек, 6 – кнопка выбора единиц измерения С/Ф, 7 – кнопка вкл/выкл лазерного указателя, 8 – кнопка вкл/выкл подсветки дисплея; в – принцип работы

2) *измерение влажности воздуха* – гигрометр психрометрический (ВИТ-2) (рис.2). Метод измерения относительной влажности гигрометром психрометрическим основан на зависимости между влажностью воздуха и психрометрической разностью – разностью показаний «сухого» и «увлажненного» термометров, находящихся в термодинамическом равновесии с окружающей средой. Сняв показания термометров и введя поправки в их показания, определяют разность показаний термометров. Затем по показанию «сухого» термометра и разности показаний «сухого» и «увлажненного» термометров определяют относительную влажность воздуха по психрометрической таблице.

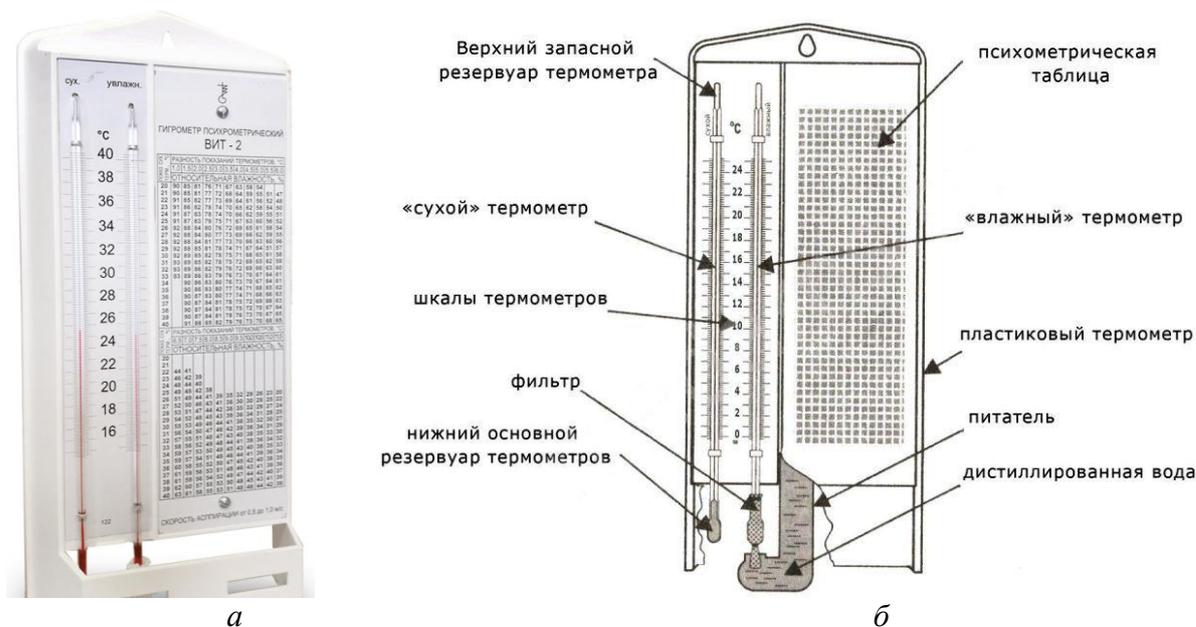


Рисунок 2 – Гигрометр психрометрический (ВИТ-2): а – внешний вид, б – устройство

3) *скорость движения воздуха и температура воздуха* – термоанемометр крыльчатый с выносным датчиком (рис.3). Скорость движения воздуха определяется путем деления количества оборотов на коэффициент прибора.



Рисунок 3 – Термоанемометр

*Анализ результатов.* Оценка микроклимата как производственной среды проводится на основе измерений следующих параметров: температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение, на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления их с допустимыми нормативными требованиями.

Если измерения параметров микроклимата не соответствуют нормативным требованиям, их следует считать вредными. В этом случае в целях оценки условий труда по параметрам микроклимата следует определять класс условий труда (КУТ).

Условия труда определяются совокупным воздействием различных параметров микроклимата  $X_i$ . Каждый из них определяет КУТ ( $X_i$ ). Результирующий КУТ (РезКУТ) определяется в зависимости от условий работы. Условиями работы являются:

- рабочая поза (сидя или стоя) для каждой из контролируемых зон – определяет количество и высоты измерения параметров микроклимата;
- состав рабочего места – перечень входящих в него контролируемых зон;
- время (продолжительность) работы на каждой контролируемой зоне.

1. Рабочее место – одна контролируемая зона, стабильные параметры микроклимата.

В этом случае результирующий КУТ определяется как наихудший класс по всем воздействующим параметрам микроклимата:

$$\text{РезКУТ} = \text{МАХ}_i \{ \text{КУТ} (X_i) \}$$

Используется ранжирование КУТ по шкале 2, введенной в приложении 17 Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [7].

2. Рабочее место – одна контролируемая зона, переменные параметры микроклимата. О переменности параметров можно судить, например, по различиям в результатах их измерений в течение рабочей смены. В этом случае вводится среднесменная величина:

$$\text{КУТ}(X_1) = (\sum_k \text{КУТ}(X_i) * \Delta T_k) / T$$

Здесь суммируются значения  $\text{КУТ}(X_i)$ , определяемые параметрами  $X_i$ , по интервалам времени  $\Delta T_k$ , на которых вариации этих параметров не превышают допустимых значений;  $T$  – длительность рабочей смены. Если результат использования этого соотношения дробный, он округляется до ближайшего большего целого.

Результирующий класс условий труда определяется тем же соотношением, что и для постоянных параметров микроклимата, с заменой классов условий труда по параметрам микроклимата  $X_i$  их средними значениями:

$$\text{РезКУТ} = \text{МАХ}_i \{ \langle \text{КУТ} (X_i) \rangle \}$$

3. Рабочее место – несколько контролируемых зон, с различающимися параметрами микроклимата.

Ситуация аналогична описанной выше в пункте 2, однако здесь  $\Delta T_k$  – длительность пребывания в каждой из контролируемых зон;  $X_i$  – значение  $i$ -го параметра в этой зоне.

Микроклиматические условия по степени влияния на теплообмен человека подразделяются на *нейтральные, нагревающие и охлаждающие*.

Границы *температур воздуха*, определяющие оптимальные и допустимые условия труда, зависят от периода (сезона) года и категории работ по уровню энергозатрат согласно табл.3.

Таблица 3 – Оптимальные и допустимые значения температуры воздуха на рабочих местах производственных помещений

| Период года | Категория работ по уровню энергозатрат | Температура воздуха, 0С                                 |                      |   |
|-------------|--|---|----------------------|---|
|             |  | Диапазон допустимых температур ниже оптимальных величин | Оптимальные величины | Диапазон допустимых температур выше оптимальных величин |
| Холодный    | Ia                                     | 20,0-21,9   | 22-24                | 24,1-25,0   |
|             | Iб                                     | 19,0-20,9   | 21-23                | 23,1-24,0   |
|             | IIa                                    | 17,0-18,9   | 19-21                | 21,1-23,0   |
|             | IIб                                    | 15,0-16,9   | 17-19                | 19,1-22,0   |
|             | III                                    | 13,0-15,9   | 16-18                | 18,1-21,0   |
| Теплый      | Ia                                     | 21,0-22,9   | 23-25                | 25,1-28,0   |
|             | Iб                                     | 20,0-21,9   | 22-24                | 24,1-28,0   |
|             | IIa                                    | 18,0-19,9   | 20-22                | 22,1-27,0   |
|             | IIб                                    | 16,0-18,9   | 19-21                | 21,1-27,0   |
|             | III                                    | 15,0-17,9   | 18-20                | 20,1-26,0   |

*При температурах ниже допустимых микроклиматические условия относятся к охлаждающим, при температурах выше допустимых и/или наличии теплового излучения выше 140 Вт/м<sup>2</sup> – к нагревающим.* Эти условия следует рассматривать как вредные и опасные.

В охлаждающем микроклимате классы условий труда по температуре КУТ(t) определяются в зависимости от категории работ (уровня общих энергозатрат) по среднесменным величинам температуры воздуха, указанным в табл.4. В таблице приведена нижняя граница температуры воздуха применительно к оптимальным величинам скорости его движения.

Таблица 4 – Классы условий труда по показателю температуры воздуха (°С) при работе в помещении с охлаждающим микроклиматом

| Категория работ | Классы условий труда |     |     |     |         |
|-----------------|----------------------|-----|-----|-----|---------|
|                 | Вредный              |     |     |     | Опасный |
|                 | 3.1                  | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4       |
| Ia              | 18                   | 16  | 14  | 12  |         |
| Iб              | 17                   | 15  | 13  | 11  |         |
| IIa             | 14                   | 12  | 10  | 8   |         |
| IIб             | 13                   | 11  | 9   | 7   |         |
| III             | 12                   | 10  | 8   | 6   |         |

Когда температура воздуха и/или интенсивность теплового облучения превышают верхнюю границу допустимых значений (нагревающий

микроклимат), оценку микроклимата проводят по показателю ТНС-индекса и по показателям интенсивности теплового облучения (табл.5).

Таблица 5 – Класс условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) для рабочих помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и для открытых территорий в теплый период года (верхняя граница)

| Категория работ | Классы условий труда |         |      |      |      |         |
|-----------------|----------------------|---------|------|------|------|---------|
|                 | Допустимый           | Вредный |      |      |      | Опасный |
|                 | 2                    | 3.1     | 3.2  | 3.3  | 3.4  | 4       |
| Ia              | 26,4                 | 26,6    | 27,4 | 28,6 | 31,0 | >31,0   |
| Iб              | 25,8                 | 26,1    | 26,9 | 27,9 | 30,3 | >30,3   |
| IIa             | 25,1                 | 25,5    | 26,2 | 27,3 | 29,9 | >29,9   |
| IIб             | 23,9                 | 24,2    | 25,0 | 26,4 | 29,1 | >29,1   |
| III             | 21,8                 | 22,0    | 23,4 | 25,7 | 27,9 | >27,9   |

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать 140Вт/м<sup>2</sup> (табл.6). При этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в т.ч. средств защиты лица и глаз.

Таблица 7 – Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников

| Облучаемая поверхность тела | Интенсивность теплового облучения, Вт/м <sup>2</sup> |
|-----------------------------|--|
| 50 и более                  | 35   |
| 25-50                       | 70   |
| Не более 25                 | 100  |

Тепловое облучение тела человека, превышающее 140 Вт/м<sup>2</sup> характеризует условия труда как вредные и опасные независимо от площади облучаемой поверхности тела.

*Влажность воздуха.* Независимо от сезона года или категории работ, класс условий труда по влажности воздуха КУТ(RH) определяется согласно показателей, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Класс условий труда по показателю влажности воздуха

| Класс условий труда | КУТ (RH) | Диапазон RH, % |                 |
|---------------------|----------|----------------|-----------------|
|                     |          | Нижняя граница | Верхняя граница |
| Оптимальный         | 1        | ≥40            | ≤60             |
| Допустимый          | 2        | ≥15            | ≤40             |
| Допустимый          | 2        | ≥60            | ≤75             |
| Вредный             | 3.1      | ≥10            | ≤15             |
| Вредный             | 3.2      |                | <10             |

*Скорость движения воздуха.* Классификация условий труда по скорости движения воздуха должна учитывать температуру воздуха – одна и та же

скорость движения воздуха может быть либо оптимальной, либо допустимой для различных температур воздуха. Оптимальные и допустимые скорости движения воздуха приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Оптимальные и допустимые скорости движения воздуха на рабочих местах производственных помещений

| Период года | Категория работ по уровню энергозатрат | Скорость движения воздуха, м/с                          |                      |   |
|-------------|--|---|----------------------|---|
|             |  | Диапазон допустимых температур ниже оптимальных величин | Оптимальные величины | Диапазон допустимых температур выше оптимальных величин |
| Холодный    | Ia                                     | 0,1   | 0,1                  | 0,1   |
|             | Iб                                     | 0,1   | 0,1                  | 0,2   |
|             | IIa                                    | 0,1   | 0,2                  | 0,3   |
|             | IIб                                    | 0,2   | 0,2                  | 0,4   |
|             | III                                    | 0,2   | 0,3                  | 0,4   |
| Теплый      | Ia                                     | 0,1   | 0,1                  | 0,2   |
|             | Iб                                     | 0,1   | 0,1                  | 0,3   |
|             | IIa                                    | 0,1   | 0,2                  | 0,4   |
|             | IIб                                    | 0,2   | 0,2                  | 0,5   |
|             | III                                    | 0,2   | 0,3                  | 0,5   |

В нагревающем микроклимате (при температуре воздуха выше верхнего предела допустимой температуры) скорость движения воздуха следует считать вредной (КУТ 3.1), если ее величина превышает 0,6 м/с.

В охлаждающем микроклимате (при температуре воздуха ниже нижнего предела допустимых температур) влияние движения воздуха учитывается в температурной поправке на ветер. Скорость движения воздуха в охлаждающем микроклимате определяет КУТ, сдвигая температурные границы: при увеличении скорости движения воздуха на РМ на 0,1 м/с от оптимальной, температуры воздуха, приведенные в таблице 4, следует повысить на 0,2 °С.

#### Оформление результатов

Результаты инструментального контроля фиксируются в рабочем журнале, а выводы и заключения по ним оформляются протоколом инструментального контроля параметров микроклимата. Протокол инструментального контроля параметров микроклимата приведен в Приложении 1.

По результатам работы, в качестве заключения необходимо сделать вывод об классе условий труда по фактору микроклимат.

В таблице 10 приведена инструкция по заполнению протокола инструментального контроля гигиенических требований к микроклимату производственных помещений.

Таблица 10 – Инструкция по заполнению протокола инструментального контроля

| Наименование строки  | Краткое пояснение к заполнению   |
|--|--|
| Цель измерения   | С какой целью проводятся измерения: производственный контроль, аттестация рабочих мест, плановая проверка и т.д.   |
| Наименование и адрес объекта, где проводились измерения  | Где проводились измерения. Указывается наименование юридического лица, его юридический адрес или фамилия, инициалы индивидуального предпринимателя и адрес государственной регистрации деятельности  |
| Уполномоченный представитель объекта, присутствующий при проведении измерений  | Фамилия, инициалы, должность, подпись  |
| Дата и время измерений   | Дата и время измерений   |
| Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:   | Указывается средство измерения и данные в соответствии со свидетельством о поверке и паспортом на прибор   |
| Нормативная документация, в соответствии с которой проводились измерения   | Указываются нормативные правовые документы и нормативно-технические документы на метод измерения   |
| Источники микроклиматических воздействий и их характеристики   | Указывается, что является источником (нагретые агрегаты, окна, дверные проемы, ворота, и т.д.), задаются их характеристики   |
| План производственного участка (помещения), описание расположения контролируемых зон   | Схематичный эскиз помещения с нанесением точек измерения   |
| Таблица (результаты измерений)<br>Измеряемый параметр<br>Единицы измерения<br>Результаты исследований, измерений<br>Результаты измерений с учетом погрешности<br>Величина допустимого уровня | Измеряемый параметр микроклимата<br>Единицы измерения определяемого параметра<br>Результаты исследований, измерений<br>Указываются результаты исследований, измерений с учетом погрешности измерения прибора или методики<br>Величина допустимого уровня в соответствии с НД |
| Дополнительные сведения  | Сведения об условиях проведения измерений, могущих оказать влияние на их результаты или допустимый уровень фактора   |
| Измерения проводил(и)  | Фамилия, инициалы, должность, подпись специалиста проводившего(их) измерения   |

### Задание

Выполнить идентификацию, измерение и оценку (инструментальный контроль) параметров микроклимата на рабочих местах, указанных преподавателем. Проанализировать результаты идентификации и измерений. Определить класс условий труда на основе полученных результатов. Заполнить протокол инструментального контроля (Приложение 1). Сделать вывод по результатам, выполненной работы.

## Контрольные вопросы

1. Дать определение микроклимату на рабочих местах.
2. Какие параметры характеризуют микроклимат на рабочих местах?
3. Дать определение холодному и теплому периоду года.
4. Перечислить категории и работ по количеству энергозатрат и дать их характеристику.
5. В каких случаях фактор микроклимат идентифицируется как вредный и (или) опасный фактор на рабочих местах?
6. Порядок и правила проведения измерений параметров микроклимата на рабочих местах.
7. Какими приборами пользуются при измерении параметров микроклимата и каковы их принципы работы?
8. Правила и порядок определения класса условий труда (КУТ) по показателям микроклимата (результатирующий, по температуре, во скорости движения воздуха, по влажности воздуха).
9. Как оформляются результаты инструментального контроля параметров микроклимата на рабочих местах?

### **Практическое занятие №3. Идентификация и исследование шума на рабочих местах**

**Цель занятия:** провести идентификацию и измерение уровня шума на рабочих местах.

#### Теоретическая часть

Шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания. Длительное воздействие шума влечет тугоухость работника вплоть до его полной глухоты.

Внезапные шумы высокой интенсивности, даже кратковременные (взрывы, удары и т.п.), могут вызвать как острые нейросенсорные эффекты (головокружение, звон в ушах, снижение слуха), так и физические повреждения (разрыв барабанной перепонки с кровотечением, поражения среднего уха и улитки) [5].

*Шум идентифицируются как вредный и (или) опасный фактор* только на рабочих местах, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся источником данного виброакустического фактора.

*Шум* – звуковые колебания в диапазоне слышимых частот, способные оказать вредное воздействие на безопасность и здоровье работника [5].

*Шум* – это сочетание звуков различных по силе и частоте, способное оказывать воздействие на организм. С физической точки зрения источник шума

– это любой процесс, в результате которого происходит изменение давления или возникают колебания в физических средах. На промышленных предприятиях, таких источников может присутствовать великое множество, в зависимости от сложности процесса производства и используемого в нем оборудования. Шум создают все без исключения механизмы и агрегаты, имеющие подвижные части, инструмент, в процессе его использования (в том числе и примитивный ручной инструмент).

*Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума* – это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

*Допустимый уровень шума* – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму [19].

#### *Классификация шумов, воздействующих на человека по временным характеристикам*

1. **постоянный шум**, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно»;

2. **непостоянный шум**, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день, за рабочую смену или во время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно».

2.1 *колеблющийся* во времени шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;

2.2 *прерывистый шум*, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;

2.3 *импульсный шум*, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни звука, измеренные соответственно на временных характеристиках «импульс» и «медленно», отличаются не менее чем на 7 дБ [18,19].

#### *Нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума на рабочих местах*

1. *Характеристикой постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления* в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, определяемые по формуле:

$$L = 20 \lg P/P_0$$

где  $P$  – среднеквадратичная величина звукового давления, Па;

$P_0$  – исходное значение звукового давления в воздухе, равное  $2 \cdot 10^{-5}$  Па.

2. *Характеристикой непостоянного шума на рабочих местах является эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА.*

### Общие правила измерения шума

*Выполнение измерений.* Микрофон шумомера должен быть направлен в сторону основного источника шума и удален не менее чем на 0,5 м от человека, проводящего измерения. Если в помещении невозможно определить основной источник шума, микрофон должен быть направлен вертикально вверх.

С нормативными значениями должны сопоставляться результаты измерения в той точке помещения или территории (или зоны внутри них при наличии зонирования при разных допустимых значениях уровней шума), где получены наибольшие значения определяемых уровней звука (звукового давления).

Продолжительность измерения шума следует устанавливать в зависимости от характера шума.

Если источник шума может работать в нескольких режимах, измерения проводятся при работе на максимальном рабочем режиме.

Значение уровней звука (уровней звукового давления) следует считывать с прибора и вносить в протокол с точностью до 1 дБА (дБ) с округлением при необходимости согласно общим правилам округления.

Измерение уровня шума выполняют приборами – *шумомерами* – это это электронные приборы, предназначенные для измерения уровня шума в децибелах. Принцип работы прибора. Фактически шумомер представляет собой микрофон, к которому подключен вольтметр, отградуированный в децибелах. Поскольку электрический сигнал на выходе с микрофона пропорционален исходному звуковому сигналу, прирост уровня звукового давления, воздействующего на мембрану микрофона, вызывает соответствующий прирост напряжения электрического тока на входе в вольтметр, что и отображается посредством индикаторного устройства, отградуированного в децибелах. Для измерения уровней звукового давления в контролируемых полосах частот, например, 31,5; 63; 125 Гц и т. п., а также для измерения уровней звука (дБА), скорректированных по шкале А с учётом особенностей восприятия человеческим ухом звуков разных частот, сигнал после выхода с микрофона, но до входа в вольтметр пропускают через соответствующие электрические фильтры.

В рамках данной работы используется Шумомер ADA ZSM 330 (рис.4).

Работа с прибором:

1. Нажмите на среднюю кнопку, чтобы включить прибор. Чтобы выключить прибор, нажмите и удерживайте кнопку в течение 3х секунд.

2. Определение максимального (минимального) значения MAX(MIN): Нажмите на эту кнопку. На дисплее отобразится значок MAX(MIN).

Максимальное (минимальное) значение отображается на дисплее. Нажмите на эту кнопку еще раз, чтобы выйти из этого режима



Рисунок 4 - Шумомер ADA ZSM 330 , где 1 – микрофон, 2 – ЖК дисплей, 3 – звуковой выходной разъем, 4 – кнопки управления, 5– крышка батарейного отсека

#### Анализ результатов. Определение класса условий труда при воздействии производственного шума

*Оценка условий труда* при воздействии на работника *постоянного шума* проводится по результатам измерения уровня звука, в дБА, по шкале "А" шумомера на временной характеристике "медленно".

*Оценка условий труда* при воздействии на работника *непостоянного шума* производится по результатам измерения эквивалентного уровня звука за смену (шумомером) или расчетным способом.

*Расчетный способ.* Метод расчета эквивалентного уровня звука основан на использовании поправок на время действия каждого уровня звука. Он применим в тех случаях, когда имеются данные об уровнях и продолжительности воздействия шума на рабочем месте, в рабочей зоне или различных помещениях.

Расчет производится следующим образом. К каждому измеренному уровню звука добавляется (с учетом знака) поправка по табл. 11, соответствующая его времени действия (в часах или % от общего времени действия).

Таблица 11 – Поправка к уровню звука в соответствии со временем

| Время         | ч | 8   | 7    | 6    | 5  | 4  | 3    | 2  | 1  | 0,5 | 15мин | 5мин |
|---------------|---|-----|------|------|----|----|------|----|----|-----|-------|------|
|               | % | 100 | 88   | 75   | 62 | 50 | 38   | 25 | 12 | 6   | 3     | 1    |
| Поправка в дБ |   | 0   | -0,6 | -1,2 | -2 | -3 | -4,2 | -6 | -9 | -12 | -15   | -20  |

Затем полученные уровни звука складываются в соответствии методикой, отраженной ниже.

Средний уровень звука по результатам нескольких измерений определяется как среднее арифметическое по формуле (1), если измеренные

уровни отличаются не более чем на 7 дБА, и по формуле (2), если они отличаются более чем на 7 дБА:

$$L_{CP} = 1 / n (L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n), \text{ дБА} \quad (1)$$

$$L_{CP} = 10 * \lg (10_1^{0,11} + 10_2^{0,11} + 10_3^{0,11} + \dots + 10_n^{0,11}) - 10 * \lg n, \text{ дБА} \quad (2)$$

где  $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$  - измеренные уровни, дБА;  
 $n$  - число измерений.

Для вычисления среднего значения уровней звука по формуле (2) измеренные уровни необходимо просуммировать с использованием табл.12. и вычесть из этой суммы  $10 \lg n$ , значение которых определяется по табл. 13, при этом формула (2) принимает вид:

$$L_{CP} = L_{СУМ} - 10 \lg n \quad (3)$$

Таблица 12

|  |   |     |     |     |     |     |   |     |     |     |
|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| Разность слагаемых уровней $L_1 - L_3$ , дБ ( $L_1 \geq L_3$ )     | 0 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6 | 7   | 8   | 9   |
| Добавка $\Delta L$ , прибавляемая к большему из уровней $L_1$ , дБ | 3 | 2,5 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |

Таблица 13

|                              |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |     |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|
| Число уровней или источников | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 |
| $10 \lg n$ , дБ              | 0 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 13 | 15 | 17 | 20  |

Суммирование измеренных уровней  $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$  производят попарно последовательно следующим образом. По разности двух уровней  $L_1$  и  $L_2$  по табл. 12 определяют добавку  $\Delta L$ , которую прибавляют к большему уровню  $L_1$ , в результате чего получают уровень  $L_{1,2} = L_1 + \Delta L$ . Уровень  $L_{1,2}$  суммируется таким же образом с уровнем  $L_3$  и получают уровень  $L_{1,2,3}$  и т.д. Окончательный результат  $L_{СУМ}$  округляют до целого числа децибел.

*Пример.* Необходимо определить среднее значение для измеренных уровней звука 84, 90 и 92 дБА.

Складываем первые два уровня 84 и 90 дБА; их разности 6 дБ соответствует добавка по табл. 12, равная 1 дБ, т.е. их сумма равна  $90 + 1 = 91$  дБА.

Затем складываем полученный уровень 91 дБА с оставшимся уровнем 92 дБА; их разности 1 дБ соответствует добавка 2,5 дБ, т.е. суммарный уровень равен  $92 + 2,5 = 94,5$  дБА или округленно получаем 95 дБА.

По табл. 13 величина  $10 \lg n$  для трех уровней равна 5 дБ, поэтому получаем окончательный результат для среднего значения, равный  $95 - 5 = 90$  дБА.

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудовой деятельности [18] представлены в табл.14. Для определения ПДУ шума, соответствующего конкретному рабочему месту, необходимо провести количественную оценку тяжести и напряженности труда, выполняемого работником.

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест, разработанные с учетом категорий тяжести и напряженности труда, представлены в табл.15 [18].

Таблица 14 - Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА

| Категория напряженности<br>трудового процесса | Категория тяжести трудового процесса |                                   |                              |                              |                              |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | Легкая<br>физическая<br>нагрузка     | Средняя<br>физическая<br>нагрузка | Тяжелый<br>труд 1<br>степени | Тяжелый<br>труд 2<br>степени | Тяжелый<br>труд 3<br>степени |
| Напряженность легкой степени                  | 80                                   | 80                                | 75                           | 75                           | 75                           |
| Напряженность средней степени                 | 70                                   | 70                                | 65                           | 65                           | 65                           |
| Напряженный труд 1 степени                    | 60                                   | 60                                | -                            | -                            | -                            |
| Напряженный труд 2 степени                    | 50                                   | 50                                | -                            | -                            | -                            |

Таблица 15 - Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест

| №  | Вид трудовой деятельности,<br>рабочее место  | Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА) |
|----|--|---|
| 1. | Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах | 50  |
| 2. | Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории; рабочие места в помещениях цехового  | 60  |

| №  | Вид трудовой деятельности, рабочее место   | Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА) |
|----|--|---|
|    | управленческого аппарата, в рабочих комнатах конторских помещений, в лабораториях  |   |
| 3. | Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа. Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону; машинописных бюро, на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров | 65  |
| 4. | Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами. Рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин  | 75  |
| 5. | Выполнение всех видов работ (за исключением перечисленных в п.п.1-4 и аналогичных им) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий   | 80  |

Градации условий труда при воздействии на работников шума представлена в таблице 16.

Таблица 16 - Классы условий труда в зависимости от уровней шума

| Наименование фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда                    |         |     |     |     |              |
|---|--|---------|-----|-----|-----|--------------|
|   | Допустимый<br>2                        | Вредный |     |     |     | Опасный<br>4 |
|   |  | 3.1     | 3.2 | 3.3 | 3.4 |              |
|   | Превышение ПДУ до... дБ (включительно) |         |     |     |     |              |
| Шум, эквивалентный уровень звука, дБА               | ≤ПДУ*                                  | 5       | 15  | 25  | 35  | >35          |

В соответствии с 11. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [18], см. табл. 14-15.

#### Оформление результатов

Протокол измерений шума оформляется в соответствии с установленной формой. В протоколе измерений помимо общих сведений, должны быть отражены: основные источники шума, характер шума, временной режим измерений, условия проведения измерений, влияющие на уровень и характер шума, поправки к нормативным значениям.

Протокол проведения исследования (испытаний) и измерений шума приведен в Приложении 2.

По результатам работы, в качестве заключения необходимо сделать вывод об классе условий труда по шум.

#### Задание

Выполнить идентификацию, измерение и оценку (инструментальный контроль) шума на рабочих местах, указанных преподавателем. Проанализировать результаты идентификации и измерений. Определить класс условий труда на основе полученных результатов. Заполнить протокол инструментального контроля (Приложение 2). Сделать вывод по результатам, выполненной работы.

#### Контрольные вопросы

1. Дать определение шуму на рабочих местах.
2. Какое влияние оказывает шум на организм и работоспособность человека?
3. На каких рабочих местах шум идентифицируются как вредный и (или) опасный фактор?
4. Дать определение предельно допустимому уровню (ПДУ) шума и допустимому уровню шума.
5. Классификация шумов, воздействующих на человека по временным характеристикам.
6. Нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума на рабочих местах.
7. Перечислить общие правила измерения шума на рабочих местах.
8. Какими приборами измеряют уровень шума. Каков принцип работы названных приборов?
9. Каким образом осуществляется определение класса условий труда при воздействии производственного шума?
10. Каким образом оформляются результаты исследования уровня шума на рабочих местах?

#### **Практическое занятие №4. Идентификация и исследование параметров световой среды на рабочих местах**

**Цель занятия:** провести идентификацию и измерение исследование параметров световой среды (оценку освещения) на рабочих местах.

#### Теоретическая часть

##### Системы и виды производственного освещения

Освещение помещений может быть естественное, искусственное и совмещенное.

*Естественными источниками света* являются солнце и диффузионный рассеянный свет небосвода, проникающий через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях, и меняется в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы.

*Естественное освещение подразделяют на боковое, верхнее и комбинированное.*

Искусственными источниками света служат электрические лампы различного типа.

Совмещенное освещение характерно тем, что помещение одновременно освещается естественным и искусственным светом [2].

Искусственное освещение на предприятиях оказывает большое влияние на зрительную работу, физическое и моральное состояние работников, а следовательно, на производительность труда, качество продукции и производственный травматизм. Чем точнее выполняемая зрительная работа, тем сильнее это влияние.

Искусственное освещение может быть общее, местное и комбинированное. В производственных помещениях применяют системы общего и комбинированного (общего и местного) освещения.

*Система общего освещения* предназначена как для освещения рабочих поверхностей, так и для всего помещения в целом.

*В системе общего освещения различают два способа размещения светильников: равномерное и локализованное.*

Равномерный способ предполагает равные расстояния между светильниками в каждом ряду и между рядами.

В системе общего локализованного освещения положение каждого светильника определяется соображениями выбора наиболее выгодного направления светового потока и устранения теней на освещенном рабочем месте, т.е. целиком зависит от расположения оборудования.

*Местное освещение* – освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

*Система комбинированного освещения* включает в себя светильники, расположенные непосредственно у рабочего места и предназначенные только для освещения рабочей поверхности (местное освещение), и светильники общего освещения – для выравнивания, распределения яркости в поле зрения и создания необходимой освещенности в проходах помещения [2].

*По функциональному назначению искусственное освещение подразделяется на:*

*Рабочее* (предусматривается для всех помещений здания, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта);

*Аварийное* – освещение для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения (разделяется на освещение безопасности и эвакуационное).

2.1 Освещение безопасности устраивается для продолжения работы в случаях, если аварийное отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса и т.п.

2.2 Эвакуационное освещение предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения или из мест производства работ вне зданий при аварийном отключении рабочего освещения.

3. *Охранное* (устраивают вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время);

4. *Дежурное* (освещение в нерабочее время);

5. *Специальное* (может быть эритемным (применяют в местах с нехваткой солнечного света (например, на севере), бактерицидным и др.).

### Светотехнические характеристики

Освещение в производственных помещениях характеризуется рядом количественных и качественных показателей.

К **количественным показателям** относятся:

*световой поток  $\Phi$*  - часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет, характеризует мощность светового излучения, измеряется в люменах (лм). 1 люмен это световой поток от точечного источника света силой в 1 канделу, помещенного в вершине телесного угла, равного 1 стерadianу (стерadian - угол, вырезающий на поверхности сферы площадь, равную квадрату радиуса данной сферы);

*сила света  $J$*  - пространственная плотность светового потока, определяется как отношение светового потока  $d\Phi$ , исходящего от источника и равномерно распространяющегося внутри элементарного телесного угла  $dQ$  к величине этого угла, измеряется в канделах (кд). Определяется по формуле:

$$J = \frac{d\Phi}{dQ} \quad (1)$$

*освещенность  $E$*  - отношение светового потока  $d\Phi$ , к площади освещаемой им поверхности  $dS(m^2)$ ; измеряется в люксах (лк):

$$E = \frac{d\Phi}{dS} \quad (2)$$

Один люкс это освещенность поверхности площадью в 1 м<sup>2</sup> световым потоком в 1 люмен.

*яркость  $L$*  поверхности - поверхностная плотность силы света в заданном направлении, равная, отношению силы света к площади светящейся поверхности. Единица измерения яркости кд/м<sup>2</sup>.

**К качественным показателям** относятся:

*фон* - это поверхность, на которой происходит различение объекта. Фон характеризуется способностью поверхности отражать падающий на нее световой поток. Эта способность (коэффициент отражения  $\rho$ ) определяется как отношение отраженного от поверхности светового потока к падающему на нее световому потоку по формуле:

$$\rho = \frac{\Phi_{\text{ОТР}}}{\Phi_{\text{ПАД}}} \quad (3)$$

Фон считается светлым при  $\rho > 0,4$ , средним при  $\rho = 0,2 - 0,4$  и темным при значениях  $\rho$ , меньших  $0,2$ .

*контраст объекта с фоном* - степень различения объекта и фона. Характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта (точки, линии, знака, рисунка или других элементов) и фона. Определяется по формуле:

$$k = \frac{L_{\text{Ф}} - L_{\text{О}}}{L_{\text{Ф}}} \quad (4)$$

где  $L_{\text{Ф}}$  и  $L_{\text{О}}$  - соответственно, яркости фона и рассматриваемого объекта.

*Контраст объекта с фоном* считается *большим* при  $k > 0,5$  (объект и фон резко отличаются по яркости), *средним* при  $k = 0,2 - 0,5$  (объект и фон заметно отличаются по яркости) и *малым* при  $k < 0,2$  (объект и фон мало отличаются по яркости).

*коэффициент пульсации освещенности*  $k_{\text{Е}}$  - критерий глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока. Измеряется в процентах. Определяется по формуле:

$$k_{\text{Е}} = \frac{E_{\text{МАХ}} - E_{\text{МИН}}}{2E_{\text{СР}}} * 100 \quad (5)$$

где -  $E_{\text{МАХ}}$ ,  $E_{\text{МИН}}$ ,  $E_{\text{СР}}$  - соответственно максимальное, минимальное и среднее значения освещенности за период колебания освещенности.

Для газоразрядных ламп  $k_{\text{Е}} = 25 - 65 \%$ , для обычных ламп накаливания  $k_{\text{Е}} = 7 \%$ , для галогенных ламп накаливания  $k_{\text{Е}} = 1 \%$ . Источники света, построенные на базе светодиодов, вообще не имеют пульсации.

*видимость*  $V$  характеризует способность глаза воспринимать объект. Она зависит от освещенности, размера объекта, его яркости, контраста объекта с фоном, длительности экспозиции. Видимость определяется числом пороговых контрастов в контрасте объекта с фоном по формуле:

$$V = \frac{k}{k_{\text{ПОР}}} \quad (6)$$

где  $k_{\text{ДОР}}$  - пороговый или наименьший различимый глазом контраст, при небольшом уменьшении которого объект становится неразличим на этом фоне.

*показатель ослеплённости  $P_0$*  - критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой. Оценивается в относительных единицах. Определяется по формуле:

$$P_0 = 1000 * \left( \frac{V_1}{V_2} - 1 \right) \quad (7)$$

где  $V_1$  и  $V_2$  - видимость объекта различения соответственно при экранировании ярких источников света и их наличии в поле зрения.

### Нормируемые показатели освещения

К нормируемым показателям освещения относятся показатели, отраженные в таблице 17.

Таблица 17 – Нормируемые показатели освещения

| Вид освещения           | Показатель   |
|-------------------------|--|
| Естественное освещение  | <i>коэффициент естественной освещенности (КЕО)</i> – отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба, к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода, в %                           |
| Искусственное освещение | освещенность;<br>неравномерность освещения;<br>яркость;<br>коэффициент пульсации освещенности;<br>энергетическая освещенность в ультрафиолетовом диапазоне (поверхностная плотность потока ультрафиолетового излучения);<br>прямая блёскость (показатель ослеплённости, показатель дискомфорта);<br>отраженная блескость |

Нормы освещенности и равномерности освещенности отражены в ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений [7]; в Приложении 9 СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" [16].

Средняя освещенность на рабочих местах с постоянным пребыванием людей должна быть не менее 200 лк [7].

Требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению рабочих мест на промышленных предприятиях и в помещениях общественных зданий приведены в таблице П 9.1 и П 9.2 приложения 9 СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" [16] (см. Приложение 3, табл. 1,2).

## Нормирование световой среды в соответствии с разрядами зрительных работ

Для оценки уровня светового потока в производственном помещении выделяют 8 разрядов зрительных работ. Каждый разряд имеет 4 подразряда, которые обозначаются маленькими буквами кириллицы (а, б, в, г). Разряд устанавливается по характеристике зрительных работ. Характеристика зрительных работ определяется наименьшим размером объекта различия (размер детали или ее части).

*Зрительные работы на промышленных объектах классифицируются на работы:*

Наивысшей точности (I разряд);

Очень высокой точности (II разряд);

Высокой точности (III разряд);

Средней точности (IV разряд);

Малой точности (V разряд);

Грубая (очень малой точности) (VI разряд);

Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах (VII разряд);

Общее наблюдение за производственным процессом (VIII разряд).

Подразряд устанавливается по 2-м показателям:

Контраст объекта  $k$ , который определяется по формуле (4);

Коэффициент отражения  $\rho$ , который определяется по формуле (3).

Контраст большой, когда  $k > 0,5$ ; средний -  $0,2 < k < 0,5$ ; малый  $k < 0,5$ .

Характеристика фона:  $\rho > 0,4$  – светлый;  $0,2 < \rho < 0,4$  - средний;  $\rho < 0,2$  – темный.

## Общие правила проведения измерений параметров освещения

### Обследование условий освещения

Перед проведением измерений производится сбор данных об особенностях освещения рабочего места по следующим показателям:

- 1) наличие или отсутствие естественного освещения;
- 2) система искусственного освещения;
- 3) тип светильников;
- 4) параметры размещения светильников;
- 5) состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями, уплотнителями и т.д.);
- 6) тип источников света, их цветовая температура и параметры цветопередачи;
- 7) наличие и состояние светильников местного освещения;
- 8) число негорящих ламп;
- 9) состояние остеклений светопроемов, стен, потолков и др. по показателям, которые могут оказать влияние на результаты оценки измерений;

10) особенности условий труда, включая хронометраж работы, освещения, характер рабочей поверхности, характеристики объектов работы и особенности зрительной работы, возрастные характеристики работников, влияющие на требования к проведению измерений и оценку их результатов.

Собранные данные заносятся в конспект рабочих записей (рабочий журнал) [11].

### Определение коэффициента естественной освещенности (КЕО)

Оценка достаточности естественного освещения в помещениях может быть выполнена по значениям КЕО в проектной документации или для ориентировочной оценки можно принять, что естественное освещение считается достаточным ( $КЕО \geq 0,5\%$ ), если:

световые проемы имеют достаточные размеры и заполнение обычным оконным стеклом; в летнее время в светлое время суток работа может выполняться без использования искусственного освещения.

*Естественное освещение считается недостаточным ( $0,1\% \leq КЕО < 0,5\%$ ), если:*

– световые проемы недостаточны по площади (менее 10% площади пола), расположены беспорядочно, загромождены элементами различных конструкций;

– световые проемы, достаточные по площади (10 - 20% площади пола), имеют заполнение светопроницающим материалом с малым коэффициентом пропускания (тонируемые стекла, стеклоблоки, особенно окрашенные - голубые, зеленые);

– помещение с боковым освещением имеет большую глубину, работающие постоянно находятся в зоне, удаленной от светопроемов, и работают всю рабочую смену при искусственном освещении;

– имеются жалобы на недостаточность естественного освещения.

*При необходимости определения реальных значений КЕО должны производиться измерения по методу измерения коэффициента естественной освещенности.*

### Измерение коэффициента естественной освещенности

Измерения КЕО могут производиться только при сплошной равномерной десятибалльной облачности (сплошная облачность, просветы отсутствуют).

Для определения КЕО производится *одновременное измерение естественной освещенности внутри помещения  $E_{ВНУТ}$  и наружной освещенности* на горизонтальной площадке под полностью открытым небосводом  $E_{НАРУЖ}$  (например, на крыше здания или в другом возвышенном месте). КЕО определяется из соотношения:

$$KEO = \frac{E_{\text{ВНУТ}}}{E_{\text{НАРУЖ}}} * 100 \quad (9)$$

Измерение в каждой точке для исключения случайных ошибок следует проводить несколько раз. Для сравнения с нормативным используется среднее значение КЕО.

### Измерение освещенности

**Измерения освещенности от установок искусственного освещения** (в т.ч. при работе в режиме совмещенного освещения) *должны проводиться в темное время суток или при фоновой освещенности*, не превышающей 10% от измеренного значения освещенности от источников искусственного освещения.

Измерения освещенности производятся с использованием люксметров, имеющих погрешность не более 10%.

При выполнении измерений освещенности необходимо соблюдать следующие условия:

1) датчик средства измерения должен размещаться на рабочей поверхности в плоскости ее расположения (горизонтальной, вертикальной, наклонной) или на рабочей плоскости оборудования; с учетом требований нормативного документа;

2) на датчик средства измерения не должны падать случайные тени от человека и оборудования; если рабочее место затеняется в процессе работы самим работающим или выступающими частями оборудования, то освещенность следует измерять в этих реальных условиях;

3) не допускается установка измерителя на металлические поверхности - для приборов с магнито-электрической измерительной системой (Ю-16, Ю-117).

Освещенность рабочего места должна измеряться на рабочей поверхности, определяемой на основании оценки технологического процесса.

При наличии нескольких рабочих поверхностей освещенность измеряется на каждой из них.

При наличии протяженных рабочих поверхностей или необходимости определения неравномерности освещенности поверхности рабочего места должно быть на основе визуальных наблюдений выбрано несколько контрольных точек (КТ), позволяющих оценить контролируемые параметры.

При комбинированном освещении рабочих мест вначале измеряют суммарную освещенность от светильников общего и местного освещения, затем светильники местного освещения отключают и измеряют освещенность от светильников общего освещения.

*Измерения в данной работе проводим с помощью измерителя освещенности - Люксметра МЕГЕОН 21550 в соответствии с правилами работы с прибором, отраженными выше.*

## Описание и принцип работы цифрового измерителя освещенности

*Люксметр* (от лат. lux — «свет» и др. греч. μετρέω «измеряю») - переносной прибор для измерения освещённости.

*Принцип работы прибора* заключается в регистрации фотоприемным устройством оптического излучения, преобразовании электрического сигнала в цифровое значение освещенности, яркости или коэффициента пульсации, и индикации этих значений на дисплее прибора.

*Измеритель освещенности - Люксметр МЕГЕОН 21550* (рис.5) - предназначен для контроля уровня освещенности в различных зданиях и сооружениях. Область применения - строительные и промышленные объекты, жилые помещения. Применяется для различных исследований, контроля норм и обучения.



Рисунок 5 – Люксметр МЕГЕОН 21550, где а – внешний вид, б – описание прибора, где 1 – датчик, 2 – металлический соединительный стержень, 3 – кнопка включения/ выключения, 4 – кнопка (MAX) – удерживать для измерения, 5 – ЖК-дисплей, 6 – резьбовое соединение для крепления штатива, 7 – крышка отсека для батареи

Правила работы с прибором (см.рис.6):

1. Включите устройство, нажав клавишу включения.
2. Режимы измерений: удерживайте кнопку «MAX» нажатой в течение 3 секунд, для входа в режим выбора измерения. На экране будет мерцать текущий режим отображения. Далее коротким нажатием кнопки «MAX» выберите необходимый режим отображения показаний. Для подтверждения удерживайте кнопку «MAX». Установка будет сохранена даже после выключения и замены батареи.
3. Изменение единиц измерения. Одновременным и кратковременным

нажатием клавиш включения и «MAX» задается единица измерения Люкс или Фунт Кандела.

4. Подсветка дисплея. Кратковременным нажатием кнопки включения активируется подсветка ЖК-дисплея.

5. Выключение прибора: нажмите и удерживайте клавишу включения в течение 3 секунд, дисплей погаснет, а затем отпустите кнопку.

6. Автоматическое выключение. Устройство выключится автоматически через 5 минут бездействия.

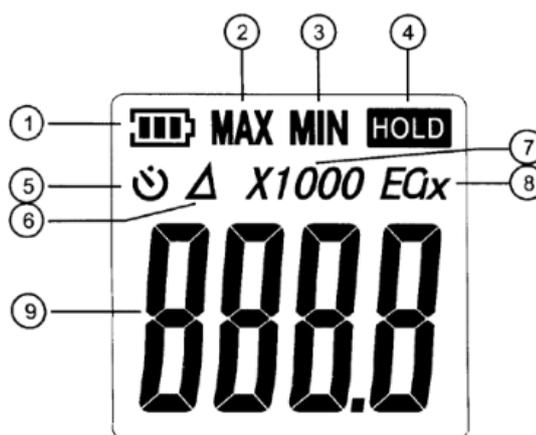


Рисунок 6 – Описание ЖК-дисплея, где 1 – индикатор оставшегося заряда батареи, 2 - режим отображения максимального значения, 3 - режим отображения минимального значения, 4 - режим удержания показаний, 5 - режим автоматического отключения, 6 - режим отображения разницы показаний, 7 – диапазон, 8 - единица измерения (Люкс/Фунт Кандела), 9 - индикация показания

#### Оценка прямой блескости или к прямой блескости (слепящего действия источников света)

Оценка прямой блескости (слепящего действия осветительных установок) производится визуально. При обнаружении фактов явного нарушения требований к устройству осветительных установок (наличие в поле зрения работающих источников света, не перекрытых отражателями, рассеивателями, экранирующими решетками), при жалобах работников на повышенную яркость должно быть зафиксировано наличие прямой блескости. Особое внимание следует уделять установкам со светодиодами [11].

#### Контроль отраженной блескости

При выполнении работ с поверхностями, обладающими направленным или направленно-рассеянным (смешанным) отражением, то есть блестящих, должны соблюдаться специальные приемы освещения, которые заключаются, прежде всего, в ограничении яркости светящей поверхности и в правильном размещении светильников по отношению к рабочей поверхности и к глазу работающего.

Наиболее вероятно наличие отраженной блескости при работе с металлическими, стеклянными или пластмассовыми блестящими изделиями, на стеклах измерительных приборов, на видеодисплейных терминалах, при чтении текста на глянцеваы бумаге и пр.

Наличие отраженной блескости, фиксируемое визуально, должно отмечаться в протоколе оценки условий освещения [11].

### Обработка результатов исследований

Результаты измерения освещенности из рабочих записей (рабочего журнала) подлежат обработке по формуле:

$$E_{\phi} = K_1 * K_2 * E_{\text{ИЗМ}} \quad (10)$$

где  $E_{\phi}$  - фактическое значение освещенности, лк;

$E_{\text{ИЗМ}}$  – показания прибора, лк;

$K_1$  - коэффициент, зависящий от типа применяемых источников света и типа люксметра (для люксметров типа Ю-116, Ю-117 значения коэффициента приведены в [11]; для люксметров других типов  $K_1 = 1$ ). В нашем случае  $K_1 = 1$ .

$K_2$  - коэффициент, учитывающий отклонение напряжения сети от номинального (вводится при отклонении более 5%) и определяемый по формуле:

$$K_2 = \frac{U_{\text{Н}}}{[U_{\text{Н}} - K_{\text{Н}} * ([U_{\text{Н}} - U_{\text{С}}])]} \quad (11)$$

где  $U_{\text{Н}}$  - номинальное напряжение сети, В. В нашем случае  $K_2 = 1$ ;

$U_{\text{С}}$  - среднее значение напряжения, В, равное среднему арифметическому из значений напряжения сети в начале и в конце измерений;

$K_{\text{Н}}$  - коэффициент, определяемый по таблице 18.

Таблица 18 – Значения коэффициента влияния напряжения на освещенность

| Источники света  | Значения $K_{\text{Н}}$ |
|--|-------------------------|
| Лампы накаливания  | 4                       |
| Люминесцентные лампы при использовании балластных сопротивлений: |                         |
| индуктивного   | 3                       |
| емкостного   | 1                       |
| Газоразрядные лампы высокого давления типа ДРЛ                   | 3                       |

### Оценка условий труда по фактору «световая среда»

Поскольку качество световой среды, воздействующей на работника, определяется параметрами естественного и искусственного освещения, выбор критериев оценки естественного и искусственного освещения должен быть

произведен также во взаимозависимости от измеренных величин КЕО и показателей искусственного освещения.

Оценка условий труда по фактору "световая среда" должна производиться в соответствии с действующими нормативными и методическими документами санитарного законодательства.

В соответствии с Федеральным законом "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013 N 426-ФЗ условия труда по степени вредности или опасности подразделяются на четыре класса – оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда [12].

Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды осуществляется только по показателю *освещенности рабочей поверхности* (в лк) [Приложение 16, [14]] в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19 - Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды

| Наименование показателя                | Класс (подкласс) условий труда |                |             |
|--|--------------------------------|----------------|-------------|
|  | допустимый                     | вредный        |             |
|  | 2                              | 3.1            | 3.3         |
| Искусственное освещение                |                                |                |             |
| Освещенность рабочей поверхности E, лк | $\geq E_n^*$                   | $\geq 0,5 E_n$ | $< 0,5 E_n$ |

При расположении рабочего места в нескольких рабочих зонах (в помещениях, на участках, на открытой территории) отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды осуществляется с учетом времени пребывания в разных рабочих зонах по формуле:

$$УТ = УТ_1 * t_1 + УТ_2 * t_2 + \dots + УТ_n * t_n \quad (12)$$

где УТ- условия труда, выраженные в баллах;

УТ<sub>1</sub>, УТ<sub>2</sub>, ..., УТ<sub>n</sub> - условия труда в 1-ой, 2-ой, n-ой рабочих зонах соответственно, выраженные в баллах относительно класса (подкласса) условий труда (допустимые условия труда - 0 баллов; вредные условия труда (подкласс 3.1) - 1 балл; вредные условия труда (подкласс 3.2) - 2 балла);

t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub> - относительное время пребывания (в долях единицы) в 1-ой, 2-ой, n-ой рабочих зонах соответственно.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды осуществляется на основании рассчитанной суммы баллов УТ следующим образом:

– условия труда признаются допустимыми условиями труда, если  $0 \leq УТ < 0,5$ ;

– условия труда признаются вредными условиями труда (подкласс 3.1), если  $0,5 \leq УТ < 1,5$ ;

– условия труда признаются вредными условиями труда (подкласс 3.2), если  $1,5 \leq УТ < 2,0$ .

Такие показатели световой среды, как прямая и отраженная блёскость, рекомендуется оценивать на рабочих местах работников, в поле зрения которых присутствуют слепящие источники света, проводящих работу с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянцевая бумага), у которых имеются жалобы на дискомфорт зрения.

## Практическая часть

### Порядок выполнения работы

1. Изучение теоретической части.

2. Исследование освещенности на рабочих местах

2.1 Обследование условий освещения в соответствии с планом.

*Данные заносятся в конспект рабочих записей.*

2.2 Определение коэффициента естественной освещенности (КЕО):

2.2.1 Определить естественное освещение достаточное или недостаточное;

2.2.2 С целью определения реальных значений КЕО провести измерения по методу измерения коэффициента естественной освещенности. Измерения проводим с помощью измерителя освещенности - Люксметра МЕГЕОН 21550 в соответствии с правилами работы с прибором, отраженными выше в теоретической части данной практической работы;

2.2.2.1 Определить нормативное значение КЕО ;

2.2.2.2 Измерение и расчет коэффициента естественной освещенности.

*Данные заносятся в конспект рабочих записей.*

2.3 Провести измерение от установок искусственного освещения с соблюдением указанных выше условий и определить класс условий труда. Освещенность рабочего места должна измеряться на рабочей поверхности, определяемой на основании оценки технологического процесса. При наличии нескольких рабочих поверхностей освещенность измеряется на каждой из них. Измерения проводим с помощью измерителя освещенности - Люксметра МЕГЕОН 21550 в соответствии с правилами работы с прибором.

2.3.1 Определить рабочую зону или несколько рабочих зон. Количество рабочих зон и время пребывания определяются преподавателем;

2.3.2 Измерить освещенность не менее чем в пяти точках рабочей поверхности (в каждой рабочей зоне, если их несколько);

2.3.3 Рассчитать среднее арифметическое значение освещенности  $E_{изм}$  (в лк);

2.3.4 Определить фактическое значение освещенности  $E_{ф}$ ;

2.3.5 Определить класс условий труда на рабочем месте каждой рабочей зоны;

2.3.6 С учетом времени пребывания в каждой рабочей зоне определить общий класс условий труда.

2.3.7 Оформить результаты в виде таблицы 20.

Таблица 20 – Результаты исследований

| Рабочая зона | Освещенность рабочей зоны, в лк | Среднее значение освещенности $E_{изм}$ , в лк | Класс условий труда в рабочей зоне | Время пребывания в рабочей зоне, в долях единицы | Общий класс условий труда |
|--------------|---------------------------------|--|------------------------------------|--|---------------------------|
|              |                                 |  |                                    |  |                           |
|              |                                 |  |                                    |  |                           |
|              |                                 |  |                                    |  |                           |
|              |                                 |  |                                    |  |                           |
|              |                                 |  |                                    |  |                           |
|              |                                 |  |                                    |  |                           |
|              |                                 |  |                                    |  |                           |

#### Оформление отчета

Протокол исследования параметров световой среды оформляется в соответствии с установленной формой, приведённой в Приложении 4.

По результатам работы, в качестве заключения необходимо сделать вывод об классе условий труда по параметрам световой среды.

#### Задание

Выполнить идентификацию, измерение и оценку параметров световой среды на рабочих местах, указанных преподавателем. Проанализировать результаты идентификации и измерений. Определить класс условий труда на основе полученных результатов. Заполнить протокол инструментального контроля (Приложение 4). Сделать вывод по результатам, выполненной работы.

#### Контрольные вопросы

1. Перечислить системы и виды производственного освещения, дать их краткую характеристику.

2. Перечислить количественные показатели производственного освещения, дать их краткую характеристику.

3. Перечислить качественные показатели производственного освещения, дать их краткую характеристику.

4. Какие нормируемые показатели характеризуют естественное освещение?

5. Какие нормируемые показатели характеризуют искусственное освещение?

6. Перечислить основные разряды зрительных работ.

7. Общие правила обследования условий освещения.
8. Каким образом проводится оценка достаточности естественного освещения в помещениях?
9. Измерение коэффициента естественной освещенности.
10. Правила измерения освещенности от установок искусственного освещения.
11. Назначение и принцип работы люксметра.
12. Как производится оценка прямой блескости?
13. Порядок контроля отраженной блескости.
14. В каких случаях рекомендуется оценивать показатели «прямая и отраженная блёскость»?
15. По какому показателю осуществляется отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды?
16. Порядок отнесения условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды при расположении рабочего места в одной рабочей зоне? в нескольких рабочих зонах?
17. Каким образом оформляются результаты исследования параметров световой среды на рабочем месте?

### **Практическое занятие №5.**

#### **Идентификация и исследование электромагнитного излучения на рабочих местах.**

**Цель занятия:** провести идентификацию, исследование и измерение электромагнитного излучения на рабочих местах.

#### Теоретическая часть

*Электромагнитным полем* называется особая форма материи, создаваемая неподвижными и движущимися электрическими зарядами.

Исследованиями установлено, что магнитное поле индуцирует в теле человека вихревые токи, и при длительном систематическом пребывании человека в магнитном поле могут возникать изменения функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой и иммунной систем. Имеется вероятность развития лейкозов и злокачественных новообразований.

Действие электрических полей промышленной частоты на человека обусловлено непосредственным влиянием электрических полей и протеканием через тело человека тока, способного вызвать болезненные ощущения, искровые разряды. Влияние электрических полей выражается в его тепловом воздействии на молекулы, клетки и ткани, которые под действием электрических полей приобретают электрические свойства проводников. Избыточное тепло в организме и повышение температуры тканей, органов человека ведет к их заболеванию [3].

ЭМП делится на диапазоны в зависимости от частоты электромагнитных колебаний (табл.21).

Нормируемые характеристики и единицы измерения ЭМП различных диапазонов в международной системе единиц (СИ) [9] приведены в таблице 21.

Таблица 21 - Нормируемые характеристики и единицы измерения ЭМП

| Диапазон ЭМП                                  | Нормируемая характеристика ЭМП                                 | Обозначение /<br>Наименование единицы измерения |
|---|--|---|
| Постоянное магнитное поле                     | Напряженность поля   | А/м<br>Ампер на метр                            |
|   | Магнитная индукция<br>(измеряемая характеристика)              | Т<br>Тесла                                      |
| Электростатическое поле                       | Напряженность поля   | В/м<br>Вольт на метр                            |
| Электрическое поле промышленной частоты 50 Гц | Напряженность поля   | В/м<br>Вольт на метр                            |
| Электромагнитное поле 60 кГц - 300 МГц        | Напряженность магнитного поля                                  | А/м<br>Ампер на метр                            |
|   | Напряженность электрического поля                              | В/м<br>Вольт на метр                            |
| Электромагнитное поле 300 МГц - 300 ГГц       | Плотность потока энергии                                       | Вт/м <sup>2</sup><br>Ватт на квадратный метр    |
| Инфракрасное излучение                        | Плотность потока энергии                                       | Вт/м <sup>2</sup><br>Ватт на квадратный метр    |
| Ультрафиолетовое излучение                    | Плотность потока энергии                                       | Вт/м <sup>2</sup><br>Ватт на квадратный метр    |
| Лазерное излучение                            | Поверхностная плотность мощности (энергетическая освещенность) | Вт/м <sup>2</sup><br>Ватт на квадратный метр    |
|   | Поверхностная плотность энергии (энергетическая экспозиция)    | Дж/м <sup>2</sup><br>Джоуль на квадратный метр  |

### Проведение измерений уровней электромагнитных полей

Основным методом гигиенического контроля ЭМП является метод инструментальных измерений уровней ЭМП.

При проведении инструментального контроля ЭМП особое внимание необходимо уделить выбору точек для проведения измерений в помещении или в открытом пространстве. В производственных помещениях необходимо учитывать, что измерения должны проводиться на постоянных рабочих местах (или в рабочих зонах при отсутствии постоянных рабочих мест) персонала, непосредственно занятого в обслуживании источников ЭМП. Кроме того, измерения должны проводиться в местах непостоянного пребывания персонала. В случае, если в помещении могут находиться люди непосредственно не занятые в обслуживании установок ЭМП, измерения должны проводиться и в местах их возможного пребывания.

При проведении измерений в производственных и других помещениях в каждой точке, выбранной для контроля ЭМП, измерения должны проводиться на 3-х высотах от пола помещения (0,5 м; 1 м; 1,7 м) при выполнении работ «стоя».

*! Из трех значений ЭМП, полученных на каждой из высот, вычисляется средняя арифметическая величина, которая вносится в протокол измерений.*

В случае, если оператор работает в позе «сидя», измерения ЭМП проводятся на высотах от пола, соответствующих положению головы, органов груди и малого таза.

*На каждой высоте выполняется по три замера ЭМП. При контроле величин ЭМП в диапазонах 0,06 - 1,5 МГц и 30 - 50 МГц проводятся отдельно замеры электрической и магнитной составляющих ЭМП (всего по 6 замеров на каждой высоте).*

Для исключения искажений картины поля в зоне проведения измерений не должны находиться люди, непосредственно не занятые в выполнении измерений.

Если в обследуемое помещение или пространство внешней среды одновременно поступают излучения различных частотных диапазонов, имеющих различные (установленные санитарными нормами) предельно допустимые уровни, измерения должны проводиться отдельно от каждого из источников. Остальные источники ЭМП в это время должны быть выключены.

#### Исследование и измерение постоянного магнитного поля

*В данной практической работе выполним исследования уровней постоянного магнитного поля.*

Постоянное магнитное поле:

а) оценка и нормирование ПМП осуществляется по уровню магнитного поля для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия в зависимости от времени пребывания работающего в постоянном магнитном поле за смену;

б) уровень ПМП оценивают в единицах напряженности магнитного поля (Н) в кА/м или в единицах магнитной индукции (В) в мТл.

*Измерение магнитной индукции постоянного магнитного поля проводится в количестве не менее трех раз на высотах 0,5, 1,0 и 1,7 м в точках измерений, в которых работник осуществляет трудовые обязанности в рабочей позе «стоя» и на высотах 0,5, 0,8 и 1,4 м - в рабочей позе «сидя» от опорной поверхности.*

Проведение измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля в случае локального облучения рук персонала осуществляется дополнительно на уровне конечных фаланг пальцев кистей, середины предплечья и середины плеча.

В случае непосредственного контакта рук работника измерения производятся путем непосредственного контакта датчика средства измерения с поверхностью источника постоянного магнитного поля.

Точками измерения становятся места пребывания работников при воздействии постоянного магнитного поля, которые устанавливаются в результате анализа производственной деятельности работника на рабочем месте.

Прямые 3-х кратные измерения проводятся в соответствии с эксплуатационной документацией на средство измерения. Если результаты 3-х измерений в одной выборке различаются не более чем на 20%, измерение считается завершенным.

Если результаты 3-х измерений в одной выборке различаются больше чем на 20%, следует проанализировать возможное влияние помех на результаты каждого измерения. Результат измерений с выявленным влиянием помехи следует исключить, а измерение провести заново [13].

*Измерения в данной работе проводим с помощью измерителя уровня электромагнитного фона МЕГЕОН 07100.*

Описание и принцип работы измерителя уровня электромагнитного фона

*Измеритель уровня электромагнитного фона МЕГЕОН 07100 (рис.6) предназначен для проведения измерений показателей электромагнитного поля, а именно магнитного и электрического полей [8].*

Измерение параметров электромагнитного поля возможно как внутри помещения (компьютеры, копировальные аппараты, кондиционеры, аудиосистемы и другие источники электромагнитного излучения), так и на открытом воздухе (трансформаторные подстанции, высоковольтные линии электропередач, электропровода, вышки сотовой связи и другие источники электромагнитного излучения).



Рисунок 6 - Измеритель уровня электромагнитного фона МЕГЕОН 07100, где 1 – ЖК-дисплей, 2 – кнопка включения/выключения, 3 – кнопка переключения между режимами измерения электрического и магнитного излучения «ДИАПАЗОН», 4 – светодиод предупредительный «ВНИМАНИЕ», 5 – кнопка фиксации значения «УДЕРЖАНИЕ», 6 – приемник.

Технические характеристики прибора представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Технические характеристики измерителя уровня электромагнитного фона МЕГЕОН 07100

| Параметр  | Значение                              |
|---|---------------------------------------|
| Диапазон измерения:<br>для электрического поля<br>для магнитного поля | 1-1999 В/м<br>0,01 - 19,99 мкТл (мкТ) |
| Диапазон частот   | 5 Гц - 3500 МГц                       |
| Единицы измерения<br>для электрического поля<br>для магнитного поля   | В/м<br>мкТл                           |
| Точность<br>для электрического поля<br>для магнитного поля            | $\pm 1$ В/м<br>$\pm 0,01$ мкТл        |
| Уровень тревоги<br>для электрического поля<br>для магнитного поля     | 40В/м<br>0,4 мкТл                     |
| Время замера  | около 0,4 сек                         |
| Чувствительный элемент  | Расположен сверху устройства          |

Правила работы с прибором:

1. Включите питание при помощи переключателя и кнопкой «ДИАПАЗОН» выберите режим измерения электрического или магнитного поля. Если в правой части дисплея отображается В/м, то активен режим измерения электрического поля, если  $\mu\text{T}$ , то активен режим измерения магнитного поля. В процессе измерения режимы можно переключать по мере необходимости.

2. Держа прибор в руке, медленно поднесите его к выбранному источнику излучения. Если реальный показатель уровня излучения находится в указанных для прибора пределах измерения, значение параметра отобразится на дисплее. Отсутствие индикации означает то, что уровень излучения меньше минимального обнаружимого значения в 1 В/м или 0,01 мкТл.

3. При удержании в процессе измерения кнопки «УДЕРЖАНИЕ» (фиксация значения) значение на дисплее прибора будет зафиксировано. Для прекращения фиксации отпустите кнопку [8].

Обработка результатов исследований. Гигиеническая оценка результатов контроля ЭМП

*В случае конкретного источника электромагнитных излучений из трех значений ЭМП, полученных на каждой из высот, вычисляется средняя арифметическая величина, которая вносится в протокол измерений.*

В ряде случаев в обследуемое пространство поступают излучения не от одного источника ЭМП. Если для этих излучений установлен общий санитарный норматив, их следует суммировать по формуле:

$$E_{\text{СУММ}} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2}$$

$E_{\text{СУММ}}$ - суммарная оцениваемая интенсивность поля,  
 $E_{1,2,\dots,n}$  - интенсивность поля, создаваемого каждым из источников.

При воздействии на человека ЭМП различных диапазонов, для которых имеются различные санитарные нормативы, суммарная интенсивность поля от всех источников в исследуемой точке должна удовлетворять условию:

$$\left[ \frac{E_1}{\text{ПДУ}_1} + \frac{E_2}{\text{ПДУ}_2} + \dots + \frac{E_n}{\text{ПДУ}_n} \right] \leq 1$$

где  $E_{1,2,\dots,n}$  - интенсивность поля, создаваемая каждым из источников;  
 $\text{ПДУ}_{1,2,\dots,n}$  - предельно-допустимая интенсивность поля, создаваемая каждым из источников, с учетом его частоты (диапазона).

#### Обработка результатов измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля

1. Выделение из ряда измеренных значений магнитной индукции постоянного магнитного поля ( $B_{\text{max}}(i), m$ , мТл) на интервале максимальных величин  $B_{\text{max}}(i), m$ .
2. Определение отношения

$$\frac{B_{\text{max}(i),m}}{B_{\text{ПДУ}}}$$

где  $B_{\text{ПДУ}}, m$ —это ПДУ магнитной индукции соответственно.

Полученные значения фиксируется в протоколе измерений для формирования заключения по величине отклонения магнитной индукции от ПДУ, используемых в специальной оценке условий труда.

#### Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии неионизирующих излучений

Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений от технологического оборудования, за исключением рабочих мест, на которых работники исключительно заняты на персональных электронно-вычислительных машинах (персональных компьютерах) и (или) эксплуатируют аппараты копировально-множительной техники настольного типа, единичные стационарные копировально-множительные аппараты, используемые периодически для нужд самой организации, иную офисную организационную технику, а также бытовую технику, не используемую в технологическом процессе производства выполняют в соответствии с Приложением № 17

Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии неионизирующих излучений к Методике проведения специальной оценки условий труда [14] (см. табл.23).

Таблица 23 - Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии неионизирующих излучений

| Наименование показателя фактора                       | Превышение предельно допустимых уровней (раз) |         |     |     |     |         |
|---|---|---------|-----|-----|-----|---------|
|   | Класс (подкласс) условий труда                |         |     |     |     |         |
|   | допустимый                                    | вредный |     |     |     | опасный |
|   | 2   | 3.1     | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4       |
| Электростатическое поле                               | ≤ПДУ  | ≤5      | >5  | -   | -   | -       |
| Постоянное магнитное поле                             | ≤ПДУ  | ≤5      | >5  | -   | -   | -       |
| Электрические поля промышленной частоты (50 Гц)       | ≤ПДУ  | ≤5      | ≤10 | >10 | -   | >40     |
| Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)           | ≤ПДУ  | ≤5      | ≤10 | >10 | -   | -       |
| Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона: |   |         |     |     |     |         |
| 0,01-0,03 МГц   | ≤ПДУ  | ≤5      | ≤10 | >10 | -   | -       |
| 0,03-3,0 МГц  | ≤ПДУ  | ≤5      | ≤10 | >10 | -   | -       |
| 3,0-30,0 МГц  | ≤ПДУ  | ≤3      | ≤5  | ≤10 | >10 | -       |
| 30,0-300,0 МГц  | ≤ПДУ  | ≤3      | ≤5  | ≤10 | >10 | >100    |
| 300,0 МГц-300,0 ГГц                                   | ≤ПДУ  | ≤3      | ≤5  | ≤10 | >10 | >100    |

ПДУ напряженности (индукции) ПМП на рабочих местах представлены в таблице 24 [16].

Таблица 24 - ПДУ постоянного магнитного поля на рабочих местах

| Время воздействия за рабочий день, мин | Условия воздействия     |                             |                         |                             |
|--|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
|  | общее                   |                             | локальное               |                             |
|  | ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитной индукции, мТл | ПДУ напряженности, кА/м | ПДУ магнитной индукции, мТл |
| ≤10                                    | 24                      | 30                          | 40                      | 50                          |
| 11-60                                  | 16                      | 20                          | 24                      | 30                          |
| 61-480                                 | 8                       | 10                          | 12                      | 15                          |

В таблице 25 представлены ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах пользователей персональными компьютерами (ПК) и другими средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [16].

Таблица 25 - ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК и другими средствами ИКТ

| Нормируемые параметры  | ПДУ                    |
|--|------------------------|
| Напряженность электрического поля<br>5Гц ... < 2кГц<br>2кГц ... < 400кГц | 25В/м<br>2,5 В/м       |
| Напряженность магнитного поля<br>5Гц ... < 2кГц<br>2кГц ... < 400кГц     | 250нТл<br>25нТл        |
| Плотность потока энергии<br>300 МГц - 300 ГГц                            | 10мкВт/см <sup>2</sup> |
| Напряженность электростатического поля                                   | 15 кВ/м                |

### Практическая часть

#### Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретическую часть.
2. Выполнить исследования и измерение магнитной индукции постоянного магнитного поля на рабочем месте заданном преподавателем (например, рабочем месте за ноутбуком, компьютером и т.д.).
3. Определить класс условий труда рабочего места по показателю магнитной индукции постоянного магнитного поля, сделать соответствующие выводы.
4. Оформить протокол (отчет) проведения исследований и измерений постоянного магнитного поля.
5. Выполнить исследования и измерения напряженности электрического поля и магнитного поля на рабочем месте заданном преподавателем, сопоставить их фактические значения с ПДУ и сделать вывод.

#### Оформление отчета

Протокол исследования и измерения постоянного магнитного поля оформляется в соответствии с установленной формой, приведённой в Приложении 5.

По результатам работы, в качестве заключения необходимо сделать вывод об классе условий труда по исследуемому показателю.

#### Задание

Провести идентификацию, исследование и измерение электромагнитного излучения на рабочих местах. Проанализировать результаты идентификации и измерений. Определить класс условий труда на основе полученных результатов. Заполнить протокол инструментального контроля. Сделать вывод по результатам, выполненной работы.

## Контрольные вопросы

1. Дать понятие электромагнитного поля.
2. Какое влияние оказывает магнитное поле на организм человека?
3. Какое влияние оказывает электрическое поле на организм человека?
4. Диапазоны электромагнитных полей и нормируемые характеристики электромагнитных полей.
5. Правила проведения инструментального контроля электромагнитных полей.
6. Порядок исследования и измерения постоянного магнитного поля.
7. Описание и принцип работы измерителя уровня электромагнитного фона. Правила работы с прибором.
8. Гигиеническая оценка результатов контроля электромагнитного поля от одного источника.
9. Гигиеническая оценка результатов контроля электромагнитного поля от нескольких источников.
10. Порядок обработки результатов измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля.
11. Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии неионизирующих излучений.
12. Каким образом оформляются результаты исследования изучаемых показателей?

## Список используемой литературы

1. Аборнев, Д.В. Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику зданий) : учебное пособие / Д.В. Аборнев ; Министерство образования и науки РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 188 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562709> (дата обращения: 18.06.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Гинзберг, Л.А. Основы строительной светотехники и расчет естественного и искусственного освещения : учебное пособие / Л.А. Гинзберг, И.Н. Мальцева ; науч. ред. М.Ю. Ананьин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. – 83 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239823> (дата обращения: 25.06.2020). – ISBN 978-5-7996-0794-4. – Текст : электронный.

3. Горбунова, Л.Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Л.Н. Горбунова, Н.С. Батов ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 546 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497194> (дата обращения: 21.08.2020). – Библиогр.: с. 510-511. – ISBN 978-5-7638-3581-6. – Текст : электронный.

4. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> / (дата обращения: 18.06.2020).

5. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (Переиздание) – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200118606> (дата обращения: 20.06.2020).

6. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608/> (дата обращения: 18.06.2020).

7. ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200105707> (дата обращения: 24.06.2020).

8. Измеритель уровня электромагнитного фона МЕГЕОН – 07100 Руководство по эксплуатации – Текст : электронный // МЕГЕОН : [сайт]. - URL: <http://www.megeon->

pribor.ru/components/com\_jshopping/files/demo\_products/Megeon\_07100\_user\_guide.pdf (дата обращения: 18.06.2020).

9. Методические рекомендации по проведению лабораторного контроля за источниками электромагнитных полей неионизирующей части спектра (ЭМП) при осуществлении государственного санитарного надзора. – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200058415> (дата обращения: 20.08.2020).

10. МУК 4.3.2756-10 Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений. - Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200085911> (дата обращения: 18.06.2020).

11. МУК 4.3.2812-10 Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200085854> (дата обращения: 24.06.2020).

12. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ. – Текст : электронный // ГАРАНТ : информационно-правовое обеспечение : [сайт]. – URL: <http://base.garant.ru/70552676/> (дата обращения: 18.06.2020).

13. Постоянные магнитные поля. Методика измерений магнитной индукции (параметров постоянного магнитного поля) для целей специальной оценки условий труда. МИ ПМП.ИНТ-11.01-2018. – Москва, 2018. – 17 с.

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н "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" (с изменениями и дополнениями) Приложение N 2. Классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов. – Текст : электронный // ГАРАНТ : информационно-правовое обеспечение : [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/70583958/9a67edcaa8baf0da3c0ab1a2dfcdd481/> (дата обращения: 18.06.2020).

15. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения: 18.06.2020).

16. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/420362948> (дата обращения: 24.06.2020).

17. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату

производственных помещений – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения: 19.06.2020).

18. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы. – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 20.06.2020).

19. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1) – Текст : электронный // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 20.06.2020).

**Оформление протокола инструментального контроля гигиенических требований к микроклимату производственных помещений**

\_\_\_\_\_ (наименование и адрес организации)

Утверждаю \_\_\_\_\_

Должность

\_\_\_\_\_ подпись фамилия, инициалы

Аккредитованная испытательная лаборатория  
(испытательный лабораторный центр)

Юридический адрес \_\_\_\_\_

Телефон, факс \_\_\_\_\_

Аттестат аккредитации № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зарегистрирован в Госреестре № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Действителен " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОТОКОЛ**

**инструментального контроля  
микроклимата производственных помещений**

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Дата и время измерений

Наименование и адрес объекта, где проводились измерения

Цель измерений

Измерения проводились в присутствии

\_\_\_\_\_ Уполномоченный представитель объекта

\_\_\_\_\_ (Ф. И. О., должность)

Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:

| Наименование средства измерения | Номер | Свидетельство о поверке |      | Поверен до |
|---------------------------------|-------|-------------------------|------|------------|
|                                 |       | номер                   | дата |            |
|                                 |       |                         |      |            |
|                                 |       |                         |      |            |
|                                 |       |                         |      |            |
|                                 |       |                         |      |            |

Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения, и давалось заключение:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Источники климатических воздействий и их характеристики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

План производственного участка (помещения), описание расположения контролируемых участков \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Результаты измерений:

| Измеряемый параметр | Единицы измерения | Результаты измерения | Результаты измерения с учетом погрешности | Допустимое /оптимальное значение |
|---------------------|-------------------|----------------------|---|----------------------------------|
|                     |                   |                      |   |                                  |
|                     |                   |                      |   |                                  |
|                     |                   |                      |   |                                  |
|                     |                   |                      |   |                                  |
|                     |                   |                      |   |                                  |

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

|                       | Должность | Фамилия инициалы | Подпись |
|-----------------------|-----------|------------------|---------|
| Измерения проводил(и) |           |                  |         |
|                       |           |                  |         |
|                       |           |                  |         |

**ПРОТОКОЛ**

проведения исследований (испытаний) и измерений шума

№ \_\_\_\_\_  
(идентификационный номер протокола)

**1. Дата проведения измерений (оценки):** \_\_\_\_\_

**2. Сведения о работодателе:**

2.1. Наименование работодателя: \_\_\_\_\_

2.2. Место нахождения и место осуществления деятельности работодателя: \_\_\_\_\_

2.3. Наименование структурного подразделения: \_\_\_\_\_

**3. Сведения о средствах измерения:**

| Наименование средства измерения | Заводской номер | № свидетельства | Действительн о до: | Погрешность измерения |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
|                                 |                 |                 |                    |                       |
|                                 |                 |                 |                    |                       |

**4. НД, устанавливающие метод проведения измерений и оценок и регламентирующие ПДК, ПДУ, нормативные значения измеряемого и оцениваемого фактора:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5. Сведения об источнике шума:**

\_\_\_\_\_

**6. Стратегия измерения шума на рабочем месте в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9612-2013 на основе рабочей операции**

\_\_\_\_\_

**7. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:**

**8. Результат оценки вредных и опасных производственных факторов**

| Наименование рабочего места, рабочей зоны, фактор | Дата оценки (измерения) | Уровень звука, дБА | Класс условий труда | ПДУ, дБА | Время воздействия, % |
|---|-------------------------|--------------------|---------------------|----------|----------------------|
|   |                         |                    |                     |          |                      |
|   |                         |                    |                     |          |                      |
| Эквивалентный уровень звука, дБА                  |                         |                    |                     |          |                      |
|   |                         |                    |                     |          |                      |

**9. Заключение:**

- фактический уровень вредного фактора соответствует / не соответствует гигиеническим нормативам;

- класс (подкласс) условий труда \_\_\_\_\_

**10. Сотрудники, проводившие измерение:**

\_\_\_\_\_ (№ в реестре экспертов)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)      \_\_\_\_\_ (дата)

Таблица 1 - Требования к освещению помещений промышленных предприятий

| Характеристика зрительной работы | Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм | Разряд зрительной работы | Подразряд зрительной работы | Контраст объекта с фоном | Характеристика фона | Искусственное освещение                |                       |                              |   |                        | Естественное освещение                    |                       | Совмещенное освещение |   |                       |
|----------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|--|-----------------------|------------------------------|---|------------------------|---|-----------------------|-----------------------|---|-----------------------|
|                                  |  |                          |                             |                          |                     | освещённость, лк                       |                       |                              | сочетание нормируемых величин объединенного показателя дискомфорта UGR и коэффициента пульсации |                        | КЕО $E_{H, \%}$                           |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          |                     | при системе комбинированного освещения |                       | при системе общего освещения |   |                        | при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении |                       | при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении |
|                                  |  |                          |                             |                          |                     | всего                                  | в том числе от общего |                              | UGR, не более   | $K_{П, \%}$ , не более |   |                       |                       |   |                       |
| Наивысшей точности               | менее 0,15   | I                        | а                           | Малый                    | Темный              | 5 000                                  | 500                   | -                            | 22  | 10                     | -   | -                     | 6,0                   | 2,0                                       |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | 4 500               | 500                                    | -                     | 19                           | 10  |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          | б                           | Малый                    | Средний             | 4 000                                  | 400                   | 1250                         | 22  | 10                     |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | Темный              |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             | Средний                  | Малый               | 3 500                                  | 400                   | 1000                         | 19  | 10                     |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | Темный              |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          | в                           | Малый                    | Светлый             | 2 500                                  | 300                   | 750                          | 22  | 10                     |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | Средний             |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             | Большой                  | Темный              |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | Средний             |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             | Малый                    | Светлый             | 2 000                                  | 200                   | 600                          | 19  | 10                     |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | Средний             |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          | г                           | Средний                  | Светлый             | 1 500                                  | 200                   | 400                          | 22  | 10                     |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | Большой             |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             | Большой                  | Средний             |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | Светлый             | 1250                                   | 200                   | 300                          | 19  | 10                     |   |                       |                       |   |                       |
| Большой                          | Светлый  |                          |                             |                          |                     |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
|                                  | Средний  |                          |                             |                          |                     |  |                       |                              |   |                        |   |                       |                       |   |                       |
| Очень высокой                    | от 0,15 до 0,30  | II                       | а                           | Малый                    | Темный              | 4 000                                  | 400                   | -                            | 22  | 10                     | -   | -                     | 4,2                   | 1,5                                       |                       |
|                                  |  |                          |                             |                          | 3 500               | 400                                    | -                     | 19                           | 10  |                        |   |                       |                       |   |                       |

|          |         |         |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|----------|---------|---------|------------------|-----------------|---------|---------|---------|--------|-------|-----|--|--|--|--|-----|----|----|---|---|-----|-----|
| точности |         |         | б                | Малый           | Средний | 3 000   | 300     | 750    | 22    | 10  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Средний         | Темный  |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Малый           | Средний | 2 500   | 300     | 600    | 19    | 10  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Средний         | Темный  |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | в               | Малый   | Светлый | 2 000   | 200    | 500   | 22  |  |  |  |  | 10  |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  |                 | Средний | Средний |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         | Большой          |                 | Темный  |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         | Малый            |                 | Светлый | 1500    | 200     | 400    | 19    | 10  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         | Средний          |                 | Средний |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         | Большой          |                 | Темный  |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         | г                | Средний         | Светлый | 1 000   | 200     | 300    | 22    | 10  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Большой         | Светлый |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Большой         | Средний |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Средний         | Светлый | 750     | 200     | 200    | 19    | 10  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Большой         | Светлый |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         |                  | Большой         | Средний |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          |         |         | Высокой точности | от 0,30 до 0,50 | III     | а       | Малый   | Темный | 2 000 | 200 |  |  |  |  | 500 | 25 | 15 | - | - | 3,0 | 1,2 |
|          |         |         |                  |                 |         |         | Средний | Темный |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
| б        | Малый   | Средний |                  |                 |         | 1 000   | 200     | 300    | 25    | 15  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Средний | Темный  |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Малый   | Средний |                  |                 |         | 750     | 200     | 200    | 22    | 15  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Средний | Темный  |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
| в        | Малый   | Светлый |                  |                 |         | 750     | 200     | 300    | 25    | 15  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Средний | Средний |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Большой | Темный  |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Малый   | Светлый |                  |                 |         | 600     | 200     | 200    | 22    | 15  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Средний | Средний |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Большой | Темный  |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
| г        | Средний | Светлый |                  |                 |         | 400     | 200     | 200    | 25    | 15  |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Большой | Светлый |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |
|          | Большой | Средний |                  |                 |         |         |         |        |       |     |  |  |  |  |     |    |    |   |   |     |     |

|   |                |         |       |  |         |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
|---|----------------|---------|-------|--|---------|--|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Средней точности  | св. 0,5 до 1,0 | IV      | а     | Малый  | Темный  | 750  | 200   | 300    | 25  | 20  | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 |
|   |                |         |       | Средний  | Темный  | 500  | 200   | 200    | 25  | 20  |     |     |     |     |
|   |                |         | в     | Малый  | Светлый | 400  | 200   | 200    | 25  | 20  |     |     |     |     |
|   |                |         |       | Средний  | Средний |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
|   |                |         |       | Большой  | Темный  |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
|   |                |         | г     | Средний  | Светлый | -  | -     | 200    | 25  | 20  |     |     |     |     |
|   |                |         |       | Большой  | Светлый |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
|   |                |         |       | Большой  | Средний |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
|   |                |         | Малой | св. 1 до 5   | V       | а  | Малый | Темный | 400 | 200 |     |     |     |     |
| Средний   | Темный         | -       |       |  |         |  | -     | 200    | 25  | 20  |     |     |     |     |
| в   | Малый          | Светлый |       |  |         | -  | -     | 200    | 25  | 20  |     |     |     |     |
|   | Средний        | Средний |       |  |         |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
|   | Большой        | Темный  |       |  |         |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
| г   | Средний        | Светлый |       |  |         | -  | -     | 200    | 25  | 20  |     |     |     |     |
|   | Большой        | Светлый |       |  |         |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
|   | Большой        | Средний |       |  |         |  |       |        |     |     |     |     |     |     |
| Грубая (очень малой точности)                                 | более 5        | VI      |       |  |         | Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном |       |        | -   | -   | 200 | 25  | 20  | 3,0 |
| Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах | более 0,5      | VII     | То же |  |         | -  | -     | 200    | 25  | 20  | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| Общее наблюдение за ходом производственного процесса:         | -              | VIII    | а     | Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном |         | -  | -     | 200    | 28  | 20  | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |

|   |  |   |   |   |   |    |    |   |     |     |     |     |
|---|--|---|---|---|---|----|----|---|-----|-----|-----|-----|
| постоянное  |  |   |   |   |   |    |    |   |     |     |     |     |
| - периодическое при постоянном пребывании людей в помещении |  | б | " | - | - | 75 | 28 | - | 1,0 | 0,3 | 0,7 | 0,2 |
| - то же, при временном                                      |  | в | " | - | - | 50 | -  | - | 0,7 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| - общее наблюдение за инженерными коммуникациями            |  | г | " | - | - | 20 | -  | - | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |

Таблица 2 - Требования к освещению рабочих мест в помещениях общественных зданий, а также сопутствующих им производственных помещениях

| Помещения  | Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г - горизонтальная, В - вертикальная) и высота плоскости над полом, м | Естественное освещение                    |                       | Совмещенное освещение                     |                       | Искусственное освещение       |           |                     |  |   |
|--|--|---|-----------------------|---|-----------------------|-------------------------------|-----------|---------------------|--|---|
|  |  | КЕО $\epsilon_H$ , %                      |                       | КЕО $\epsilon_H$ , %                      |                       | Освещенность, лк              |           |                     | Объединенный показатель дискомфорта, UGR, не более | Коэффициент пульсации освещенности, $K_{П}$ , %, не более |
|  |  | при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении | при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении | при комбинированном освещении |           | при общем освещении |  |   |
|  |  |   |                       |   |                       | всего                         | от общего |                     |  |   |
| 1  | 2  | 3   | 4                     | 5   | 6                     | 7                             | 8         | 9                   | 10   | 11  |
| Административные здания (министерства, ведомства, комитеты, префектуры, муниципалитеты управления, конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения и тому подобное) |  |   |                       |   |                       |                               |           |                     |  |   |
| Кабинеты, рабочие комнаты, офисы, представительства  | Г-0,8  | 3,0                                       | 1,0                   | 1,8                                       | 0,6                   | 400                           | 200       | 300                 | 21   | 15  |
| Проектные залы и   | Г-0,8  | 4,0                                       | 1,5                   | 2,4                                       | 0,9                   | 600                           | 400       | 500                 | 21   | 10  |

|  |                                |          |          |          |          |          |          |                     |         |        |
|--|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|---------|--------|
| комнаты конструкторские, чертежные бюро  |                                |          |          |          |          |          |          |                     |         |        |
| 3 Помещения записи и регистрации читателей, тематических выставок, новых поступлений | Г-0,8                          | 3,0      | 1,0      | 1,8      | 0,6      | 400      | 200      | 300                 | 21      | 15     |
| 4 Переpletно-брошюровочные помещения   | Г-0,8                          | 3,0      | 1,0      | 1,8      | 0,6      | -        | -        | 300                 | 21      | 15     |
| 4 Макетные, столярные, ремонтные мастерские  | Г-0,8                          | -        | -        | 3,0      | 1,2      | 750      | 200      | 300                 | 21      | 15/20  |
| 5 Залы ЭВМ, электронное машинописное бюро  | Г-0,8<br>Экран монитора: В-1,2 | 3,5<br>- | 1,2<br>- | 2,1<br>- | 0,7<br>- | 500<br>- | 300<br>- | 400<br>Не более 200 | 14<br>- | 5<br>- |
| 7 Лаборатории органической и неорганической химии, препараторские                    | Г-0,8                          | 3,5      | 1,2      | 2,1      | 0,7      | 500      | 300      | 400                 | 21      | 10     |
| 8 Аналитические лаборатории  | Г-0,8                          | 4,0      | 1,5      | 2,4      | 0,9      | 600      | 400      | 500                 | 21      | 10     |
| 9 Моечные лабораторной посуды  | Г-0,8                          | 3,0      | 1,0      | 1,8      | 0,6      | -        | -        | 300                 | 21      | 15     |
| 10 Весовые, термостатные   | Г-0,8                          | 3,0      | 1,0      | 1,8      | 0,6      | 400      | 400      | 200                 | 21      | 15     |
| 11 Операционный зал, кредитная группа, кассовый зал, помещения пересчета денег       | Г-0,8                          | 3,5      | 1,2      | 2,1      | 0,7      | 500      | 300      | 400                 | 14      | 10     |
| 12 Помещение алфавитно-цифровых печатающих устройств, кабины персонализации          | Г-0,8                          | 3,5      | 1,2      | 2Д       | 0,7      | 500      | 300      | 400                 | 21      | 10     |

|  |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
|--|-------|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|----|----|
| Комната изготовления, обработки и хранения идентификационных карт, помещения процессингового центра по пластиковым карточкам | Г-0,8 | -   | -   | 2,1 | 0,7 | - | - | 400 | 21 | 10 |
| Учреждения общего образования, начального, среднего и высшего специального образования                                       |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
| 14 Инструментальная, комната мастера-инструктора   | Г-0,8 | -   | -   | 1,8 | 0,6 | - | - | 300 | 21 | 15 |
| 15 Кабинеты и комнаты преподавателей   | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | - | - | 300 | 21 | 15 |
| Детские дошкольные учреждения  |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
| 16 Медицинские кабинеты  | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 | - | - | 500 | 21 | 10 |
| Санатории, дома отдыха   |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
| 17 Кабинеты врачей   | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | - | - | 300 | 21 | 15 |
| 18 Кабинеты врачей-педиатров   | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 | - | - | 300 | 21 | 15 |
| Предприятия общественного питания  |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
| 19 Горячие, холодные, заготовочные цехи  | Г-0,8 | -   | -   | 1,2 | 0,3 | - | - | 300 | 21 | 10 |
| 20 Доготовочный цех  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 200 | 24 | 20 |
| 21 Моечные посуды  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 200 | 24 | 20 |
| 22 Кондитерские цехи, помещения для мучных изделий   | Г-0,8 | -   | -   | 1,8 | 0,6 | - | - | 300 | 21 | 20 |
| 23 Изготовление шоколада и конфет  | Г-0,8 | -   | -   | 1,8 | 0,6 | - | - | 400 | 21 | 20 |
| 24 Производство мороженого, напитков   | Г-0,8 | -   | -   | 1,8 | 0,6 | - | - | 300 | 21 | 20 |
| 25 Подготовка продуктов,   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 300 | 21 | 20 |

|  |       |   |   |   |   |   |   |     |    |    |  |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|--|
| упаковка готовой продукции, комплектация заказов   |       |   |   |   |   |   |   |     |    |    |  |
| Магазины   |       |   |   |   |   |   |   |     |    |    |  |
| 26 Торговые залы супермаркетов   | Г-0,8 | - | - | - | - | - | - | 500 | 21 | 10 |  |
| 27 Торговые залы магазинов без самообслуживания:<br><br>продовольственных, книжных, готового платья, белья, обуви, тканей, меховых изделий, головных уборов, парфюмерных, галантерейных ювелирных, электро-, радиотоваров, игрушек и канцтоваров | Г-0,8 | - | - | - | - | - | - | 300 | 21 | 15 |  |
| 28 Торговые залы продовольственных магазинов и магазинов самообслуживания  | Г-0,8 | - | - | - | - | - | - | 400 | 21 | 10 |  |
| 29 Торговые залы магазинов: посудных, мебельных, спорттоваров, стройматериалов   | Г-0,8 | - | - | - | - | - | - | 300 | 21 | 15 |  |
| 30 Отделы заказов, бюро обслуживания   | Г-0,8 | - | - | - | - | - | - | 300 | 24 | 20 |  |
| 31 Помещения для подготовки товаров к продаже:<br>а) разрубочные,  | Г-0,8 | - | - | - | - | - | - | 300 | 21 | 20 |  |

|   |                              |        |        |        |        |        |        |            |         |         |
|---|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------|---------|
| фасовочные,<br>комплектующие<br>отдела заказов<br>б) помещения нарезки<br>тканей гладильные,<br>мастерские магазинов,<br>радио-, электротоваров | Г-0,8                        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 400        | 21      | 15      |
| 32 Помещения главных<br>касс  | Г-0,8                        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 300        | 21      | 15      |
| 33 Мастерские подгонки<br>готового платья   | Г-0,8                        | -      | -      | 2,1    | 0,7    | 500    | 300    | 400        | 21      | 10      |
| 34 Рекламно-<br>декорационные<br>мастерские,<br>мастерские ремонта<br>оборудования и<br>инвентаря, помещения<br>бракеров                        | Г-0,8                        | -      | -      | 1,8    | 0,6    | 400    | 200    | 300        | 21      | 15      |
| Предприятия бытового обслуживания населения   |                              |        |        |        |        |        |        |            |         |         |
| 35 Парикмахерские:<br>а) мужской, женский<br>залы;  | Г-0,8                        | -      | -      | 1,8    | 0,6    | 500    | 300    | 400        | 21      | 10      |
| б) косметический<br>кабинет   | Г-0,8                        | -      | -      | 1,8    | 0,6    | 600    | 400    | 500        | 21      | 10      |
| 36 Фотографии:<br>а) прием и выдача<br>заказов  | Г-0,8<br>В:экран<br>монитора | -<br>- | -<br>- | -<br>- | -<br>- | -<br>- | -<br>- | 300<br>200 | 24<br>- | 20<br>- |
| 37 Прачечные:<br>а) прием и выдача<br>белья:<br>- прием с меткой, учет,<br>выдача;  | Г-0,8                        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 300        | 24      | 20      |

|    |   |       |   |   |     |     |       |     |     |    |    |
|----|---|-------|---|---|-----|-----|-------|-----|-----|----|----|
|    | б) починка белья  | Г-0,8 | - | - | 2,1 | 0,7 | 2 000 | 750 | 500 | 21 | 20 |
| 38 | Ателье химчистки одежды:  |       |   |   |     |     |       |     |     |    |    |
|    | а) прием и выдачи одежды;   | Г-0,8 | - | - | 1,5 | 0,4 | -     | -   | 300 | 24 | 20 |
|    | б) выведение пятен  | Г-0,8 | - | - | 1,5 | 0,4 | 2 000 | 750 | 500 | 21 | 20 |
| 39 | Ателье пошива и ремонта одежды и трикотажных изделий:                                       |       |   |   |     |     |       |     |     |    |    |
|    | а) пошивочные цехи;   | Г-0,8 | - | - | 4,2 | 1,5 | 2 000 | 750 | 750 | 21 | 20 |
|    | б) закройные отделения;   | Г-0,8 | - | - | 4,2 | 1,5 | -     | -   | 750 | 21 | 10 |
|    | в) отделения ремонта одежды;  | Г-0,8 | - | - | 4,2 | 1,5 | 2 000 | 750 | 750 | 21 | 20 |
|    | г) отделения подготовки прикладных материалов;  | Г-0,8 | - | - | 2,4 | 0,9 | -     | -   | 300 | 24 | 20 |
|    | д) отделения ручной и машинной вязки;   | Г-0,8 | - | - | 4,2 | 1,5 | -     | -   | 500 | 21 | 20 |
|    | е) утюжные, декатировочные  | Г-0,8 | - | - | 2,4 | 0,9 | -     | -   | 300 | 21 | 20 |
| 40 | Ремонтные мастерские:   |       |   |   |     |     |       |     |     |    |    |
|    | а) изготовление и ремонт головных уборов, скорняжные работы;                                | Г-0,8 | - | - | 4,2 | 1,5 | 2 000 | 750 | 750 | 21 | 20 |
|    | б) ремонт обуви, галантереи металлоизделий, изделий из пластмассы, бытовых электроприборов; | Г-0,8 | - | - | 3,0 | 1,2 | 2 000 | 750 | -   | 24 | 20 |

|   |       |     |     |     |     |       |     |     |    |    |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|----|----|
| в) ремонт часов, ювелирные и граверные работы;  | Г-0,8 | -   | -   | 4,2 | 1,5 | 3 000 | 300 | -   | 21 | 20 |
| г) ремонт фото-, кино-, радио- и телеаппаратуры                                       | Г-0,8 | -   | -   | 4,2 | 1,5 | 2 000 | 200 | -   | 21 | 20 |
| 41 Студия звукозаписи:  |       |     |     |     |     |       |     |     |    |    |
| а) помещения для записи и прослушивания;  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -     | -   | 200 | 24 | 20 |
| б) фонотеки   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -     | -   | 200 | -  | -  |
| Учреждения, осуществляющие медицинскую деятельность                                   |       |     |     |     |     |       |     |     |    |    |
| Палатные отделения  |       |     |     |     |     |       |     |     |    |    |
| 42 Процедурные, манипуляционные   | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 | -     | -   | 500 | 21 | 20 |
| 43 Посты медсестер  | Г-0,8 | -   | -   | 1,5 | 0,4 | -     | -   | 300 | 21 | 15 |
| Операционный блок, реанимационный зал, перевязочные, родовые отделения                |       |     |     |     |     |       |     |     |    |    |
| 44 Операционная   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -     | -   | 500 | 21 | 10 |
| 45 Родовая, диализационная, реанимационные залы, перевязочные                         | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 | -     | -   | 500 | 21 | 10 |
| 46 Предоперационная   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -     | -   | 300 | 21 | 15 |
| 47 Монтажные аппаратов искусственного кровообращения, искусственной почки и так далее | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -     | -   | 400 | 21 | 10 |
| Отделения консультативного приема, кабинеты диагностики и лечения                     |       |     |     |     |     |       |     |     |    |    |
| 48 Регистратуры, диспетчерские  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -     | -   | 200 | 24 | 20 |
| Кабинеты хирургов, акушеров,  | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 | -     | -   | 500 | 21 | 10 |

|   |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|----|----|
| гинекологов,<br>травматологов,<br>педиатров,<br>инфекционистов,<br>дерматологов,<br>аллергологов,<br>стоматологов;<br>смотровые |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
| 49 Кабинеты приема<br>врачей других<br>специальностей,<br>фельдшеров (кроме<br>приведенных выше)                                | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | - | - | 300 | 21 | 15 |
| 50 Кабинеты<br>функциональной<br>диагностики,<br>физиотерапии   | Г-0,8 | -   | -   | 1,8 | 0,6 | - | - | 300 | 21 | 15 |
| 51 Процедурные<br>эндоскопических<br>кабинетов  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 300 | 21 | 15 |
| 52 Процедурные<br>рентгенодиагностики   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 50  | -  | -  |
| 53 Процедурные<br>радиологической<br>диагностики и терапии  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 400 | 21 | 10 |
| 54 Кабинеты массажа,<br>лечебной<br>физкультуры,<br>тренажерные залы  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 200 | 24 | 20 |
| Лаборатории медицинских учреждений  |       |     |     |     |     |   |   |     |    |    |
| 55 Помещения приема,<br>выдачи и регистрации<br>анализов, весовые,<br>средоварные,<br>помещения для                             | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | - | - | 200 | 21 | 10 |

|   |       |     |     |     |     |      |     |     |    |    |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|----|
| окраски проб,<br>центрифужные   |       |     |     |     |     |      |     |     |    |    |
| 56 Лаборатории<br>проведения анализов,<br>кабинеты<br>серологических<br>исследований,<br>колориметрические  | Г-0,8 | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 | -    | -   | 500 | 21 | 10 |
| 57 Препараторские,<br>лаборантские<br>общеклинических,<br>гематологических,<br>биохимических<br>бактериологических,<br>гистологических и<br>цитологических<br>лабораторий, кабинеты<br>взятия проб,<br>коагулографии,<br>фотометрии | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | -    | -   | 300 | 21 | 15 |
| 58 Моечные<br>лабораторной посуды   | Г-0,8 | -   | -   | 1,8 | 0,6 | -    | -   | 300 | 24 | 20 |
| 59 Кабинеты с кабинами<br>зондирования и взятия<br>желудочного сока   | Г-0,8 | -   | -   | 1,5 | 0,4 | -    | -   | 300 | 24 | 20 |
| 60 Стеклодувная   | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | -    | -   | 200 | 21 | 20 |
| 61 Помещения зубных<br>техников, гипсовые,<br>полимеризационные   | Г-0,8 | -   | -   | 4,2 | 1,5 | 2000 | 200 | 500 | 21 | 10 |
| Стерилизационные помещения и дезинфекционные помещения  |       |     |     |     |     |      |     |     |    |    |
| 62 Стерилизационная-<br>автоклавная,<br>помещение приема и<br>хранения материалов   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -    | -   | 200 | 21 | 20 |
| 63 Помещение  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -    | -   | 200 | 21 | 20 |

|   |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| подготовки инструментов   |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 64 Помещение ремонта и заточки инструментов   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 300 | 21 | 15 |
| 65 Помещение дезинфекционных камер  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 75  | -  | -  |
| Патолого-анатомическое отделение  |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 66 Секционная   | Г-0,8 | 3,5 | 1,2 | 2,1 | 0,7 | -   | -   | 400 | 21 | 10 |
| 67 Предсекционная, фиксационная   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 300 | 24 | 20 |
| Помещения пищеблоков  |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 68 Раздаточные  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 300 | 24 | 20 |
| 69 Горячие, холодные, доготовочные, заготовочные цехи   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 200 | 24 | 20 |
| 70 Моечные посуды   | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 200 | 24 | 20 |
| Аптеки  |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 71 Рецептурный отдел, отделы ручной продажи, оптики, готовых лекарственных средств  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 300 | 21 | 15 |
| 72 Ассистентская, асептическая, аналитическая, фасовочная, заготовочная концентратов и полуфабрикатов, контрольно-маркировочная | Г-0,8 | -   | -   | 1,8 | 0,6 | 600 | 400 | 500 | 21 | 10 |
| 73 Моечная  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 200 | 21 | 20 |

| Центры гигиены и эпидемиологии  |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| 74 Диспетчерские, помещения хранения и выдачи готовых приманок, фасовочные, выдачи дезинфекционных средств и бактериальных препаратов | Г-0,8 | 2,5 | 0,7 | 1,5 | 0,4 | -   | -   | 200 | 24 | 20 |
| Станции скорой и неотложной медицинской помощи  |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 75 Диспетчерская  | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | -   | -   | 300 | 21 | 15 |
| 76 Помещение радиопоста   | Г-0,8 | -   | -   | 1,5 | 0,4 | -   | -   | 300 | 24 | 20 |
| Молочные кухни, раздаточные пункты  |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 77 Помещения фильтрации и розлива   | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | -   | -   | 300 | 21 | 15 |
| 78 Помещения приготовления и фасовки продуктов  | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | -   | -   | 300 | 21 | 15 |
| 79 Прием и хранение посуды раздаточной  | Г-0,8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 200 | 24 | 20 |
| Вокзалы   |       |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 80 Операционные залы, отделение связи, операторская, диспетчерская  | Г-0,8 | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 | -   | -   | 300 | 21 | 15 |
| 81 Вычислительный центр   | Г-0,8 | 3,5 | 1,2 | 2,1 | 0,7 | 500 | 300 | 400 | 14 | 5  |
| 82 Кассовые залы, билетные багажные кассы   | Г-0,8 |     |     |     |     |     |     | 300 | 21 | 15 |

**ПРОТОКОЛ №**  
**измерения и оценки показателей световой среды на рабочих местах**

**1. Наименование организации, в которой проводится специальная оценка условий труда:**

\_\_\_\_\_  
(юридический адрес)

\_\_\_\_\_  
(фактический адрес)

**Наименование подразделения организации, в которой проводится специальная оценка условий труда:**

**Рабочее место:**

**2. Цель измерений:**

Измерение и оценка показателей световой среды

**3. Сведения о применяемых средствах измерений:**

| № | Наименование | Погрешность | Сведения о поверке | Диапазон действия поверки |
|---|--------------|-------------|--------------------|---------------------------|
| 1 |              |             |                    |                           |

**4. Нормативные и методические документы:**

| № | Наименование документа   |
|---|--|
| 1 | Методика проведения специальной оценки условий труда, Приложение N 1 к Приказу Минтруда России от 24.01.2014 N 33н.                        |
| 2 | СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. |
| 3 | МУК 4.3.2812-10. Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест.  |
| 4 |  |

**5. Результаты измерений и оценок**

| № п/п  | Наименование фактора | Единицы измерения | Нормативное значение | Фактическое значение | Средства измерения из пункта 3 | Методы проведения измерений и оценки из пункта 4 | Класс условий труда |
|--|----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|--|---------------------|
| Место проведения измерений:  |                      |                   |                      |                      |                                |  |                     |
| Продолжительность воздействия:   |                      |                   |                      |                      |                                |  |                     |
| Источник:  |                      |                   |                      |                      |                                |  |                     |
| Дата проведения измерений:   |                      |                   |                      |                      |                                |  |                     |
| Характеристика зрительной работы: 72. Горячие, холодные, доготовочные, заготовочные цехи |                      |                   |                      |                      |                                |  |                     |

|   |   |    |  |  |  |  |  |
|---|---|----|--|--|--|--|--|
| Тип светильника и ламп:                                 |   |    |  |  |  |  |  |
| Высота подвеса:   |   |    |  |  |  |  |  |
| Кол-во ламп (всего/из них негорящих):                   |   |    |  |  |  |  |  |
| Отклонение напряжения сети от номинального: не более 5% |   |    |  |  |  |  |  |
| 1   | Освещенность рабочей поверхности при системе общего освещения | лк |  |  |  |  |  |

**6. Заключение:**

**Класс условий труда по фактору:**

**Организация, проводившая измерения и оценку:**

**Руководитель организации:**

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

**Должности, ФИО и подписи работников испытательной лаборатории, проводивших измерения:**

\_\_\_\_\_ *Эксперт*

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

**Должности, ФИО и подписи работников, проводивших оценку:**

\_\_\_\_\_ *Эксперт*

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ **Окончание протокола**

**ПРОТОКОЛ**  
**проведения исследований (испытаний) и измерений постоянного магнитного поля**

1. **Наименование организации, в которой проводится специальная оценка условий труда:**

---

(юридический адрес)

---

(фактический адрес)

**Наименование подразделения организации, в которой проводится специальная оценка условий труда:**

*Рабочее место:*

2. **Цель измерений:**

3. **Сведения о применяемых средствах измерений:**

| № | Наименование | Заводской номер | Погрешность | Сведения о поверке №свидетельства | Действительно до |
|---|--------------|-----------------|-------------|-----------------------------------|------------------|
| 1 |              |                 |             |                                   |                  |

4. **Нормативные и методические документы:**

| № | Наименование документа |
|---|------------------------|
| 1 |                        |
| 2 |                        |
| 3 |                        |
| 4 |                        |

5. **Фактические и нормативные значения измеряемых параметров**

| Наименование измеряемых параметров (рабочего места) (общее или локальное воздействие) | Фактическое значение | Нормативное значение | Класс условий труда | Время воздействия, мин. |
|---|----------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|
| Магнитная индукция ПМП, мТл (0,5м)  |                      |                      |                     |                         |
| Магнитная индукция ПМП, мТл (1,0м)  |                      |                      |                     |                         |
| Магнитная индукция ПМП, мТл (1,4м)  |                      |                      |                     |                         |

**6. Заключение:**

**Класс условий труда по фактору:**

**Организация, проводившая измерения и оценку: или измерение провели:**

**Руководитель организации:**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

**Должности, ФИО и подписи работников испытательной лаборатории, проводивших измерения:**

*Эксперт*

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

**Должности, ФИО и подписи работников, проводивших оценку:**

*Эксперт*

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
**Окончание протокола**

*Для заметок*

*Учебное издание*

# **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ**

Методические указания к практическим занятиям  
для обучающихся по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность,  
направленности программы  
Безопасность технологических процессов и производств

В трех частях

Часть 1. Понятие об идентификации опасных и вредных факторов. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека

**Составитель:**

**Контарева Валентина Юрьевна**

**Издается в авторской редакции**

Подписано в печать \_\_\_\_\_ г. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура шрифта Times.  
Усл. печ. л. 4.5 Тираж 100. Заказ № \_\_\_\_\_



