

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Изучить вредные производственные факторы труда.
2. Овладеть методикой оценки условий труда по показателям микроклимата, световой среды, акустических параметров, при воздействии электромагнитных полей и излучений и определения класса условий труда.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Специальная оценка рабочих мест по условиям труда – это система анализа и оценки рабочих мест для проведения оздоровительных мероприятий, ознакомления работающих с условиями труда, сертификации производственных объектов, для подтверждения или отмены предоставления компенсаций и льгот работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда.

Результаты оценки рабочих мест по условиям труда используются в целях: планирования и проведения мероприятий по охране и условиям труда в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами;

сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда;

обоснования предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда;

решения вопроса о связи заболевания с профессией при подозрении на профессиональное заболевание;

рассмотрения вопроса о прекращении эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, изменении технологий, которые представляют непосредственную угрозу для жизни и здоровья работников;

включения в трудовой договор (контракт) условий труда работников;

ознакомления работающих с условиями труда на рабочих местах.

Для проведения оценки рабочего места также необходимо комплексно оценить условия труда. Оценка условий труда производится по специальной

методике, на основе анализа уровней вредных и опасных факторов на данном рабочем месте.

Вредный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может вызвать снижение работоспособности, патологию (профессиональное заболевание), привести к нарушению здоровья потомства.

Вредными могут быть:

физические факторы: температура, влажность и подвижность воздуха, неионизирующие и ионизирующие излучения, шум, вибрация, недостаточная освещенность;

химические факторы: загазованность и запыленность воздуха;

биологические факторы: болезнетворные микроорганизмы;

факторы тяжести труда: физическая статическая и динамическая нагрузка; большое количество стереотипных рабочих движений, большое число наклонов корпуса, неудобная рабочая поза;

факторы напряженности труда: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность и продолжительность работы.

Опасный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может вызвать резкое ухудшение здоровья, травму, смерть.

Это такие факторы, как: электрический ток, огонь, нагретая поверхность, движущиеся части оборудования, избыточное давление, острые кромки предметов, высота и т.п.).

Все разнообразие условий труда, встречающееся на практике, подразделяется, согласно [2] на четыре класса по уровням вредных и опасных факторов.

1 класс – оптимальный (совокупность факторов позволяет сохранять здоровье, поддерживать высокую работоспособность).

2 класс – допустимый (факторы среды и трудового процесса не превышают установленных норм, а возможные изменения функционального состояния

организма, вызванные усталостью, утомлением, восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены).

1 и 2 классы соответствуют безопасным условиям труда.

3 класс – вредный (наличие вредных факторов, оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и/или его потомство).

Вредные условия труда по степени изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени.

1 степень 3-го класса (3.1) - вызывает обратимые изменения в организме и обуславливает риск развития заболевания.

2 степень 3-го класса (3.2) – вызывает стойкие функциональные нарушения, временную утрату трудоспособности, начальные признаки профессиональной патологии.

3 степень 3-го класса (3.3) - вызывает развитие профессиональной патологии в легкой форме, рост общей хронической заболеваемости.

4 степень 3-го класса (3.4) - вызывает выраженные формы профессиональных заболеваний, высокий уровень общей заболеваемости.

4 класс - экстремальный, опасный (4) - производственные факторы даже в течение части рабочей смены создают угрозу для жизни, создают высокий риск острых профессиональных поражений.

Оценка фактического состояния условий труда по степени вредности и опасности производится в соответствии с «Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» (Руководство Р2.2.2006-05). Оценка проводится на основе сопоставления результатов измерений всех опасных и вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с установленными для них гигиеническими нормативами. На базе таких сопоставлений определяется класс условий труда, как для каждого фактора, так и для рабочего места в целом.

На практике, в первую очередь для оценки класса условий труда устанавливают, соответствует ли нормам санитарно-гигиенических показателей:

- содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- значения параметров микроклимата;
- уровни шума и вибрации, инфра- и ультразвука;
- наличие электромагнитных и ионизирующих излучений;
- параметры световой среды производственных помещений.

3. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МИКРОКЛИМАТА

3.1. Краткие сведения

При оценке рабочих мест по климатическим условиям используются следующие основные нормативные документы:

1. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
2. ГОСТ ССБТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
3. ISO 7243-1982. Окружающая среда с повышенной температурой – оценка влияния тепловой нагрузки на работающего человека, основанная на температурном по влажному и шаровому термометрам индексе.

Классы условий труда по микроклимату определяются различными показателями в зависимости от периода года: холодный и теплый. Зимой для оценки микроклимата в производственном помещении необходимо измерять температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха на рабочем месте. В зимний период на открытой территории и в холодных помещениях достаточно измерить только температуру воздуха. В теплый период года различия между помещением и открытой территорией не делается.

При оптимальном и допустимом классах условий труда микроклимат может оцениваться по таким критериям, как: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха.

В настоящее время промышленностью выпускается большое количество современных портативных приборов для измерения параметров микроклимата, например:

1. Эко-Терма-DIN – цифровой преобразователь для измерения относительной влажности и температуры;
2. Анемометр Testo 425 термоанемометр – прибор для измерения скорости воздушных потоков в помещении, температуры потоков воздуха;
3. ИВТМ-7МК - для измерения относительной влажности и температуры;
4. "Метеометр МЭС-2" – для измерения атмосферного давления, относительной влажности, температуры и скорости воздушных потоков в помещениях;
5. АПР-2 – для измерения скорости воздушного потока в системах вентиляции, а также для метеорологических исследований;
6. САПФИР-3К – для измерения концентрации положительных и отрицательных ионов в воздухе.
7. Измеритель микроклимата «ЭкоТерма-1»

При нормировании параметров микроклимата учитываются энергозатраты организма человека при выполнении различных по тяжести работ. Различают следующие категории работ:

1. *Легкие физические работы* (категории Ia и Ib). Энергозатраты организма при выполнении работ до 174 Вт. К данной категории относятся работы, которые производятся сидя, стоя или связаны с ходьбой и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (в основном люди умственного труда, ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производстве, в сфере управления и т.п.).

2. *Физические работы средней тяжести* (категории Па и Пб). Энергозатраты организма при выполнении работ 175 - 290 Вт. Работы, относящиеся к категориям Па и Пб, производятся стоя или связаны с ходьбой и переноской небольших тяжестей (до 10 кг), сопровождаются умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, сварочных цехах и т.п.).

3. *Тяжелые физические работы* (категория П). Энергозатраты организма при выполнении работ более 290 Вт. Работа связана с постоянным перемещением и переноской значительных тяжестей (свыше 10 кг), требует больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных, литейных цехах с ручным трудом и т.п.).

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по показателям микроклимата осуществляется в соответствии с табл.3.1 и 3.2. Оптимальные и допустимые величины температуры, влажности и скорости движения воздуха представлены в табл. 3.3.

Таблица 3.1

Критерии оценки условий труда в зависимости от температуры воздуха в производственных помещениях в теплый период года

Категория работ	3-й КЛАСС УСЛОВИЙ ТРУДА (вредные условия труда)			
	1 степень (3.1)	2 степень (3.2)	3 степень (3.3)	4 степень (3.4)
	Температура воздуха, °С (верхняя граница)			
Ia	26,5-26,6	26,7-27,4	27,5-28,6	28,7-31,0*
Iб	25,9-26,1	26,2-26,9	27,0-27,9	28,0-30,3*
IIa	25,2-25,5	25,6-26,2	26,3-27,3	27,4-29,9*
IIб	24,0-24,2	24,3-25,0	25,1-26,4	26,5-29,1*
III	21,9-22,2	22,3-23,4	23,5-25,7	25,8-27,9*

Таблица 3.2

Критерии оценки условий труда в зависимости от температуры воздуха в производственных помещениях в холодный период года

Категория работ	3-й КЛАСС УСЛОВИЙ ТРУДА (вредные условия труда)			
	1 степень (3.1)	2 степень (3.2)	3 степень (3.3)	4 степень (3.4)
	Температура воздуха, °С (нижняя граница)			
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

Примечание: при увеличении скорости движения воздуха на 0,1 м/с от оптимальной по СанПиН 2.2.4.548-96 температура воздуха должна быть увеличена на 0,2 °С.

Нормируемые параметры микроклимата в производственных помещениях

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С					Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая				опти- мальная	допусти- мая, не более	опти- мальная, не более	допусти- мая, не более
			верхняя граница		нижняя граница					
			На рабочих местах							
		постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных					
Холод- ный	Легкая I а I б	22...24	25	26	21	18	40...60	75	0,1	0,1
		21...23	24	25	20	17			0,1	0,2
	Средней тяжести II а II б	18...90	23	24	17	15			0,2	0,3
		17...19	21	23	15	13			0,2	0,4
	Тяжелая III	16...18	19	20	13	12			0,3	0,5
Теплый	Легкая I а I б	25...25	28	30	22	20	40...60	55 (при 28°С)	0,1	0,1...0,2
		22...24	28	30	21	19		60 (при 27°С)	0,2	0,1...0,3
	Средней тяжести II а II б	21...23	27	29	18	17		65 (при 26°С)	0,3	0,2...0,4
		20...22	27	29	16	15		70 (при 25°С)	0,3	0,2...0,5
	Тяжелая III	18...20	26	28	15	13		70 (при 24°С и ниже)	0,4	0,2...0,6

3.2. Методика выполнения измерений влажности и температуры воздуха

Измеритель микроклимата «ЭкоТерма-1» (далее «измеритель») предназначен для измерений температуры и влажности воздуха.

Измеритель «ЭкоТерма-1» состоит (рис. 3.1):

- 1 – цифровой преобразователь Эко-Терма-DIN с черной сферой;
- 2 – индикаторный блок (ИБ) типа ЭКОФИЗИКА D1;
- 3 – кабель соединительный (1,5м).

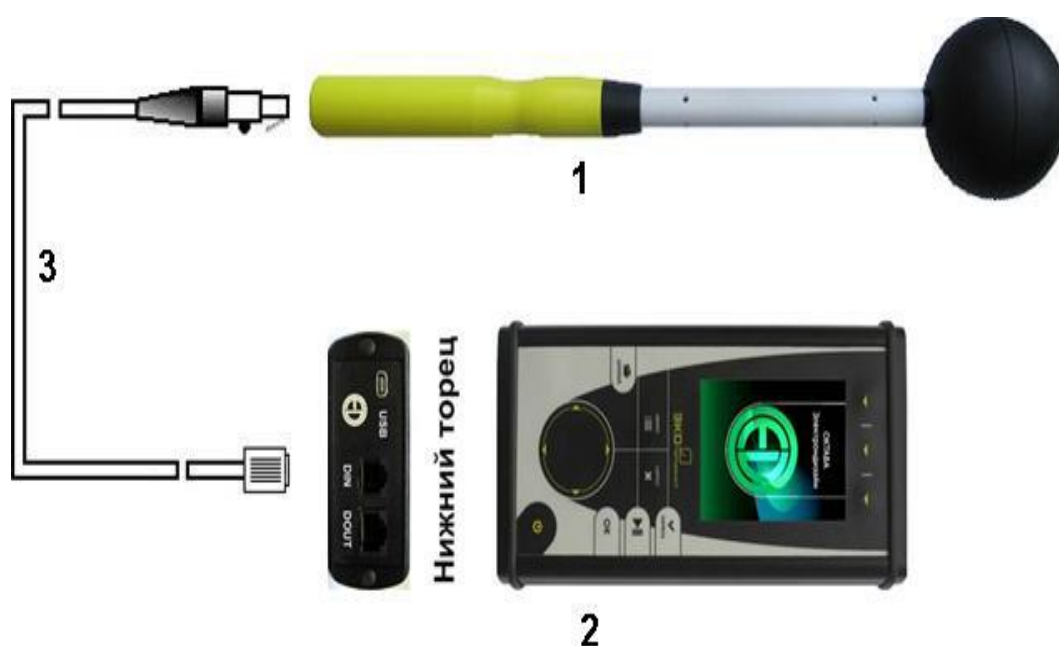


Рис. 3.1. Внешний вид и схема подключения измерителя «ЭкоТерма-1»

Технические характеристики измерителя микроклимата «ЭкоТерма-1»

Измеряемые параметры:

- температура воздуха (Т).
- температура воздуха в зачерненной сфере (Тш).
- относительная влажность воздуха (φ) и ее производные (абсолютная влажность, точка росы / точка льда, парциальное давление водяного пара (упругость), влагосодержание.
- температура по влажному термометру (Твл).

– ТНС-индекс (ТНС).

– давление воздуха (Р) - вспомогательный показатель для ориентировочных замеров.

Диапазоны измерения:

Диапазон измерений температуры: $-50...+60^{\circ}\text{C}$.

Пределы допускаемой погрешности измерения температуры:

- в диапазоне от 0 до 40°C : $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$;
- в остальном диапазоне: $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$.

Диапазон измерения относительной влажности: 10-95%.

Пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности:

- в диапазоне от 20 до 80%: $\pm 2,0\%$;
- в остальном диапазоне: $\pm 3,0\%$.

Порядок выполнения измерений влажности и температуры воздуха:

1. Подсоединить цифровой преобразователь Эко-Терма-DIN 1 к индикаторному блоку 2 с помощью кабеля 3 (рис. 3.1).
2. Включить индикаторный блок (рис. 3.2.) клавишей ВКЛ/ВЫКЛ, открыть меню индикатора.
3. В меню индикатора выбирать пункт ЭкоТерма-1, выделить его клавишами со стрелками ▲ или ▼ и нажать клавишу ОК. (рис. 3.3)
4. Открывается одно из измерительных окон, представленных на рис. 3.3.
5. Текущие показания температуры воздуха [$^{\circ}\text{C}$] снимается с дисплея прибора измерительное окно «Индекс ТНС».
6. Текущие показания относительной влажности воздуха [%] считываются на дисплее индикаторного блока в измерительном окне «Влажность».



Рис. 3.2. Индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-D



Рис. 3.3. Дисплей прибора ЭКОФИЗИКА-D для определения температуры и относительной влажности

3.3. Порядок выполнения работы и обработка результатов измерений температуры и влажности воздуха

1. Проведите температуры воздуха (T) и относительной влажности [%] и запишите в таблицу отчета.

2. Выберите оптимальные показания микроклимата для оценки рабочего места в зависимости от периода года (холодный, теплый), а также от категории работ (легкая, средней тяжести, тяжелая) из табл. 3.3 и занести в таблицу отчета

3.4. Методика выполнения измерений скорости потока воздуха

Анемометр Testo 425 термоанемометр – прибор для измерения скорости воздушных потоков в помещении, температуры потоков воздуха.

Анемометр Testo 425 состоит из электронного блока (1) (рис.3.4) и стационарно подключенного к нему с помощью гибкого кабеля (14) измерительного зонда (15) (с температурной ячейкой и термодатчиком).

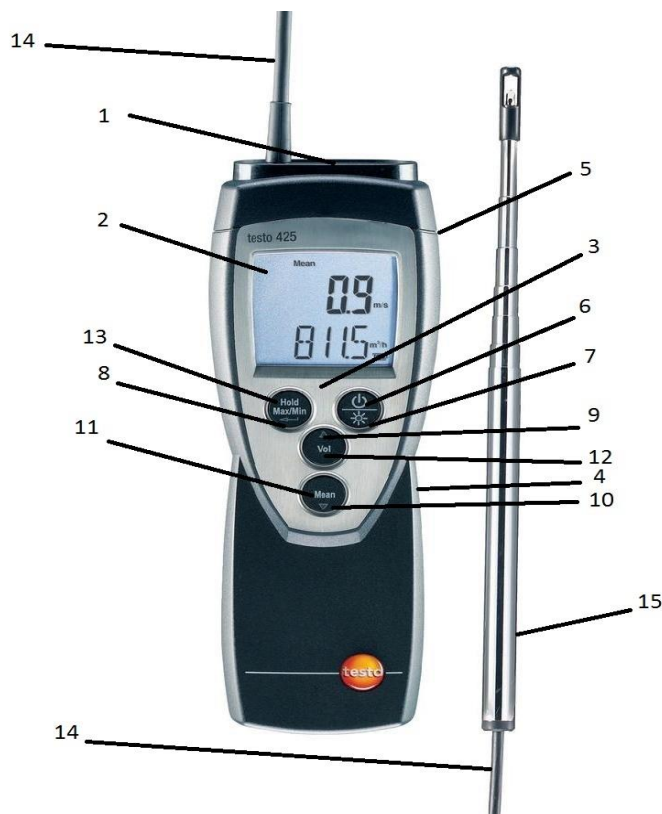


Рис. 3.4. Внешний вид прибора Testo 425

На рис. 3.4 введены следующие обозначения: 2 – дисплей; 3 – панель управления; 4 – отделение для батареи (сзади); 5 – сервисный отсек (сзади); 6 –

включение/выключение прибора; 7 – включение/выключение подсветки прибора; 8 – открыть/сохранить настройки. В меню конфигурации: подтверждение ввода; 9 – в меню конфигурации: увеличить значение, выбрать опции; 10 – в меню конфигурации: уменьшить значение, выбрать опции; 11 – многократные измерения, расчет усредненного значения; 12 – объем расхода; 13 – фиксация показаний, максимальное и минимальное значения измерений.

Testo 425 позволяет определять усредненные значения температуры, скорости потока за определенный промежуток времени или по результатам замеров в нескольких местах.

Включение прибора производится нажатием на кнопку 6. Открывается окно измерений: на дисплее отображаются текущие значения или появляются символы ----, если измерение невозможно. Для выполнения измерений зонд 15 устанавливается в необходимой позиции, и считываются показания с дисплея. Значения отображаются в следующем порядке:

- Hold: записанное значение;
- Max: максимальное значение;
- Min: минимальное значение;
- текущее значение.

Для переключения между температурой [$^{\circ}\text{C}$], скоростью воздушного потока [м/сек] необходимо нажать кнопку 12, чтобы добавить значения в желаемом количестве нажать кнопку 8 несколько раз.

При нажатии кнопки "Hold/Max/Min" (13) фиксируется текущее значение измерений, а при повторных нажатиях выводятся максимальные и минимальные значения измеренных величин, полученные в процессе замеров после включения прибора.

При выполнении измерений в нескольких местах для дальнейшего усреднения результатов следует воспользоваться кнопкой (11), на дисплее начинает мигать Mean и появится рассчитанное усредненное значение.

Технические характеристики прибора Testo 425 представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Технические характеристики Testo 425

<i>Измерение скорости воздушного потока</i>	
Диапазон измерений	0 ... +20 м/с
Погрешность	$\pm(0,03 \text{ м/с} + 5\% \text{ от изм. знач.})$
Разрешение	0,01 м/с
<i>Измерение температуры окружающего воздуха</i>	
Диапазон измерений	-20 ... +70 °C
Погрешность	$\pm 0,5 \text{ °C}$ (0 ... +60 °C) $\pm 0,7 \text{ °C}$ (в ост. диапазоне)
Разрешение	0,1 °C

3.5. Порядок выполнения работы и обработка результатов измерений

1. Проведите замеры показаний скорости воздушного потока [м/сек] запишите в таблицу отчета.

2. Выберите оптимальные показания микроклимата для оценки рабочего места в зависимости от периода года (холодный, теплый), а также от категории работ (легкая, средней тяжести, тяжелая) из таблицы 3.3 и занести в таблицу отчета.

3. Сравните фактические измерения температуры, относительной влажности, скорости воздушного потока с оптимальными значениями, сделайте заключение о соответствии/несоответствии данных показателей и определите класс условий труда по показателям микроклимата в соответствии с табл.3.1–3.3. Заполните протокол.

4. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

4.1. Краткие сведения

При обследовании условий освещения следует использовать следующую нормативную литературу:

1. СП 52.13330.2011 (СНиП 23-05-95). Естественное и искусственное освещение.
2. ГОСТ 24940-96. Здания и сооружения. Методы измерения освещенности.
3. ГОСТ 26824-86. Здания и сооружения. Методы измерения яркости.

Обследование условий освещения заключается в замерах, визуальной оценке или определении расчетным путем следующих показателей:

- 1) коэффициента естественной освещенности.
- 2) освещенности рабочей поверхности.
- 3) показателя ослепленности.
- 4) коэффициента пульсации освещенности.

Перед проведением измерений производится сбор данных по следующим показателям:

- 1) наличие или отсутствие естественного освещения;
- 2) тип светильников;
- 3) параметры размещения светильников;
- 4) состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями и т.д.);
- 5) тип лампы;
- 6) наличие распределения светильников по фазам;
- 7) наличие и состояние светильников местного освещения;
- 8) число не горящих ламп;
- 9) загрязнение остеклений светопроемов, стен, потолков.

Приборы для измерения параметров световой среды:

1. Люксметр «ЭкоЛайт» – для измерения освещенности, коэффициента пульсации, яркости и КЕО.
2. Аргус-01 – для измерений освещенности, создаваемой источниками естественного и искусственного света. В качестве первичного преобразователя используется кремниевый фотодиод с системой светофильтров.
3. АРГУС-02 – для измерения яркости протяженных объектов.
4. АРГУС-07 – для измерения освещенности, создаваемой естественным светом и искусственными источниками света, и коэффициента пульсации.
5. Аргус-12 – люксметр-яркометр для измерения освещенности, создаваемой различными источниками света, и яркости самосветящихся объектов.
6. Люксметры типа Ю-116, Ю-117 – для измерения освещенности.

Оценка естественного освещения в помещениях может быть выполнена по значениям КЕО в проектной документации.

При отсутствии на строительных чертежах значений КЕО определение значений КЕО рекомендуется проводить путем расчета.

Измерения освещенности от установок искусственного освещения (в том числе при работе в режиме совмещенного освещения) должны проводиться в темное время суток.

В начале и в конце измерений следует проводить контроль напряжения на щитках распределительных сетей освещения.

Фактическое значение освещенности определяется по формуле:

$$E_{\phi} = K_1 \cdot K_2 \cdot E_{\text{изм}}, \quad (4.1)$$

где $E_{\text{изм}}$ – показания прибора, лк

K_1 – коэффициент, зависящий от типа применяемых источников света и типа люксметра (для люксметра типа Ю-117 значения коэффициента приведены в табл. 4.1; для люксметров типа

«ЭкоЛайт», Аргус-07 и т.п. $K_1 = 1$)

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

$$K_2 = \frac{U_n}{[U_n - K_n(U_n - U_c)]} \quad (4.2)$$

где U_n - номинальное напряжение сети, В;

U_c - среднее значение напряжения, равное среднему арифметическому из значений напряжения сети в начале и в конце измерений;

K_n - коэффициент, определяемый по табл. 4.2.

Таблица 4.1

Значения коэффициента поправки на цветность
источников света для люксметров типа Ю-117

Источники света	Значения K_1
Люминесцентные лампы типа:	
ЛБ	1,17
ЛД, ЛДЦ	0,99
ЛХБ	1,15
ЛЕ	1,01
ЛХЕ	0,98
Лампы типа ДРЛ	1,09
Металлогалогенные лампы типов:	
ДРИ 400	1,22
ДРИ 1000	1,06
ДРИ 3500	1,03
ДНаТ	1,23
Лампы накаливания	1,0

Значения коэффициента влияния напряжения на освещенность

Источники света	Значения K_n
Лампы накаливания	4
Люминесцентные лампы при использовании балластных сопротивлений:	
индуктивного	3
емкостного	1
Газоразрядные лампы высокого давления типа ДРЛ	3

Глубина пульсации освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп оценивается коэффициентом пульсации освещенности K_n .

Проверка коэффициента пульсации K_n производится путем непосредственного измерения прибором люксметр-пульсометром типа "ЭкоЛайт " либо путем измерения освещенности и дальнейшего расчета.

Контроль требований по ограничению пульсации освещенности не требуется:

при питании газоразрядных ламп переменным током с частотой 300 Гц и выше (электронные пускорегулирующие аппараты);

для помещений с периодическим пребыванием людей при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта.

Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

Значения коэффициента пульсации освещенности для различных типов газоразрядных ламп и способов их включения приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Значения коэффициентов пульсации для различных типов
газоразрядных ламп и способов их включения

Тип ИС	K_p , %, при включении ИС, расположенных в одной световой точке		
	в одну фазу	в две фазы	в три фазы
Газоразрядные лампы высокого давления:			
ДРЛ	58	28	2
ДРИ (Na, Sc)	48	23	2
ДРИ (Na, In, Tl)	37	18	2
Люминесцентные лампы:			
ЛБ	34	14	3
ЛД	55	23	5
ЛДЦ	72	30	7
ЛБЦТ	26	11	2
ЛЕЦ	64	27	6

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20. Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40, в дошкольных и учебных помещениях не более 15.

Значения показателя ослепленности $P_{\text{табл}}$ для осветительных приборов с люминесцентными лампами типа ЛБ (ЛБЦТ) находят по таблице 4.4. Коэффициент отражения рабочей поверхности принят равным 0,1 (подразряд зрительных работ – "а"). Коэффициенты отражения потолка, стен и пола равны нулю.

Для условий освещения, отличных от перечисленных, P определяется пересчетом по формуле

$$P = 0,1 P_{\text{табл}} \cdot K_{\text{л}} \cdot K_{\text{р}} / \rho, \quad (4.3)$$

- где P и $P_{\text{табл}}$ – расчетное и табличное значения показателя ослепленности;
- $K_{\text{л}}$ – коэффициент, учитывающий спектральный состав и яркость источников света (табл. 4.6);
- $K_{\text{р}}$ – коэффициент, учитывающий влияние отражающих свойств потолка, стен и пола (табл. 4.7);
- ρ – коэффициент отражения рабочей поверхности.

Таблица 4.4

Значения показателя ослепленности для осветительных установок,
выполненных линиями светильников
с люминесцентными лампами типа ЛБ40 (ЛБЦТ40)

Группа, краткая характеристика светильника	Высота подвеса h , м	Значения показателя ослепленности $P_{\text{табл}}$ при относительном расстоянии между рядами светильников l/h			
		0,8	1,0	1,2	1,6
1	2	3	4	5	6
Группа 2 (с диффузным отражателем, без решетки, $Y_{\text{в}}=7$ град., $Y_{\text{п}}=7$ град.)	2,4	38	38	40	43
	2,8	32	34	36	38
	4,8	28	30	31	32
	8,8	20	20	21	22
Группа 3 (с диффузным отражателем, с решеткой, $Y_{\text{в}}=15$ град., $Y_{\text{п}}=15$ град.)	2,4	34	36	38	40
	2,8	30	32	33	34
	3,4	24	26	26	28
	8,8	20	20	21	22
Группа 4 (с диффузным отражателем, с решеткой, $Y_{\text{в}}=30$ град., $Y_{\text{п}}=30$ град.)	2,4	16	20	23	25
	3,4	15	16	18	22
	8,8	12	14	15	16
Группа 1 (зеркальный глубокого светораспределения, $Y_{\text{в}}=7$ град., $Y_{\text{п}}=30$ град.)	2,8	27	28	28	-
	3,4	24	26	25	-
	4,8	20	21	21	-
	8,8	16	16	17	-
Группа 5 (перекрытый рассеивателем)	1,7	28	28	30	34
	2,4	22	24	25	28
	4,8	15	16	17	20

1	2	3	4	5	6
Группа 6 (без отражателя и решетки, с лампами типа ЛБР)	3,4	55	57	58	61
	4,8	49	50	51	54
	8,8	37	38	39	41
Группа 7 (без отражателя с решеткой, с лампами типа ЛБР)	3,4	50	54	57	60
	4,8	43	46	47	50
	8,8	32	34	35	47
		<i>l/h</i>			
		1,3	1,5	1,8	2,0
Группа 8 (зеркальный, $Y_B = 30$ град., $Y_{\Pi} = 30$ град.)	1,7	53	69	97	118
	2,4	34	47	63	77
	2,8	30	38	54	66
	3,4	25	32	46	56
	4,8	20	25	35	43

Примечание. Y_B , Y_{Π} - защитные углы в продольной и поперечной плоскостях светильника.

Таблица 4.5

Группировка светильников по светотехническим параметрам

Номер группы	Тип КСС	Защитный угол, град., в плоскости		Примеры светильников
		поперечной	продольной	
1	2	3	4	5
Светильники с люминесцентными лампами				
1	К, Г	30	-	ЛСП 13
2	Д	15	-	ЛД, ПВЛМ-Д, ЛСП02, ЛСП06
3	Д	15	15	ЛД, ОДР, ПВЛИ-ДР, ЛСП02, ЛСП06
4	Д	30 (услов.)	30	ШОД, ЛСО02
5	Д	90 (услов.)	90 (услов.)	ВЛВ, ПВЛ6, ПВЛП, УСП, ЛВП31, ЛВП33
6	Д	15 (услов.)	-	ПВЛМ с лампами ЛБР и ЛХБР
7	Д	15 (услов.)	15	ПВЛМ с лампами ЛБР и ЛХБР и с решеткой
8	Ш1	30	30	ЛСП13
Светильники с ЛН, ДРЛ и МГЛ				
11	К	30	30	Гк, ГСП10
12	К	15	15	С35ДРЛ, РСП05, РСП13, РСП18
13	Г	30	30	Гс, ГСУ, НСП17, НСП10

1	2	3	4	5
14	Г	15	15	С34ДРЛ, РСП05/Г, РСП08, РСП13, РСП18, ППД2-ДРЛ, 2П-24, УПД-ДРЛ, Н4БН, Н4Т2Н, Н4Т4Л, Н4Т5Л
15	Д	30	30	ППД2, УПД
16	Д	15	15	"Астра", СД2ДРЛ, РСП08, РСП11, РСП05, РСП13, ППР, РСП18, НСП11, В3Г/В4А
17	Ш1	30	30	С, СУ
18	Ш1	15	15	РСП08
19	М	90 (услов.)	90 (услов.)	ПО-02, ПО-21, НСП02, Н4Т5Л, НТ2Н, Н4БН
Лампы-светильники				
21	К	15	15	ДРИЗ
22	К	-	-	ЗК
23	Г	-	-	ЗС
24	Д	-	-	ДРЛР

Таблица 4.6

Значения коэффициента $K_{\text{л}}$

Тип источника света	$K_{\text{л}}$	Тип источника света	$K_{\text{л}}$
ДРЛ	1,08	ЛДЦ	1,12
ДРИ	1,46	ЛХБ	1,11
ЛД	1,12	ЛТБ	0,91
ЛН	1,22	ЛЕ	0,94

Таблица 4.7

Значения коэффициента $K_{\text{р}}$

Коэффициенты отражения потолка, стен, пола			$K_{\text{р}}$
0,7	0,5	0,3	0,80
0,7	0,5	0,1	0,85
0,5	0,3	0,1	0,90
0,3	0,3	0,1	0,95
0	0	0	1,0

Так как качество световой среды определяется параметрами естественного и искусственного освещения, выбор критериев оценки естественного и искусственного освещения должен быть произведен во взаимозависимости от измеренных величин КЕО и освещенности. А так же должны быть оценены показатели качества освещения. При этом вначале следует определить класс условий труда по каждому показателю.

По фактору "естественное освещение" рабочему месту классы присваиваются в следующем порядке:

- 1) при $КЕО \geq 0,6$ - класс 2;
- 2) при $0,1 \leq КЕО < 0,6$ - класс 3.1;
- 3) при $0 \leq КЕО < 0,1$: класс 3.1, если предусмотрены эффективные меры по профилактике ультрафиолетовой недостаточности; и класс 3.2, если профилактика ультрафиолетовой недостаточности отсутствует.

По показателю "Освещенность" классы присваиваются по табл. 4.8.

Таблица 4.8

Критерии оценки условий освещения по показателю "освещенность"

Освещенность от искусственного освещения (независимо от системы освещения)	Класс условий труда
$E \geq E_n$	2
$0,5E_n \leq E < E_n$	3.1 (1 балл)
$E < 0,5E_n$	3.2*; 3.1**

Примечание. E и E_n - фактическое и нормативное значение освещенности.

*- для разрядов I-IV и VII;

** - для разрядов V, VI и VIII.

По показателям "коэффициент пульсации освещенности" и "показатель ослепленности" присваивается:

- 1) класс 2, если значения показателей не выше допустимых;
- 2) класс 3.1, если значения показателей выше допустимых.

По показателю "Отраженная блескость" присваивается:

- 1) класс 2, если отраженная блескость отсутствует или она есть, но приняты эффективные меры по ее ограничению;
- 2) класс 3.1, если при наличии отраженной блескости мероприятия по ее ограничению отсутствуют.

После присвоения классов по отдельным показателям искусственного освещения производится оценка по фактору "Искусственное освещение" путем выбора параметра, имеющего наибольшую вредность.

Общая оценка условий труда в зависимости от параметров световой среды производится на основании оценок по "Естественному" и "Искусственному освещению" путем выбора из них наибольшей оценки степени вредности. По результатам замеров заполняется протокол обследования.

Нормированная освещенность на рабочем месте определяется по СП 52.13330.2011 (СНиП 23-05-95). Естественное и искусственное освещение. (Таблица 1).

4.2. Методика выполнения измерения параметров по показателям световой среды

Измеренные значения по показателям световой среды: освещенности, коэффициента пульсации, яркости и КЕО записываются и сохраняются в собственной памяти прибора «ЭкоЛайт».

Конструктивно прибор состоит из двух отдельных блоков: фотометрической головки ФГ-01 «ЭкоЛайт» (Рис. 4.1) и блока отображения информации БОИ-01 (Рис.4.2), связанных между собой гибким электрическим кабелем.



Рис. 4.1. Внешний вид ФГ-01 (лицевая сторона)
1 – рассеиватель; 2 – разъем для подсоединения кабеля к БОИ-01

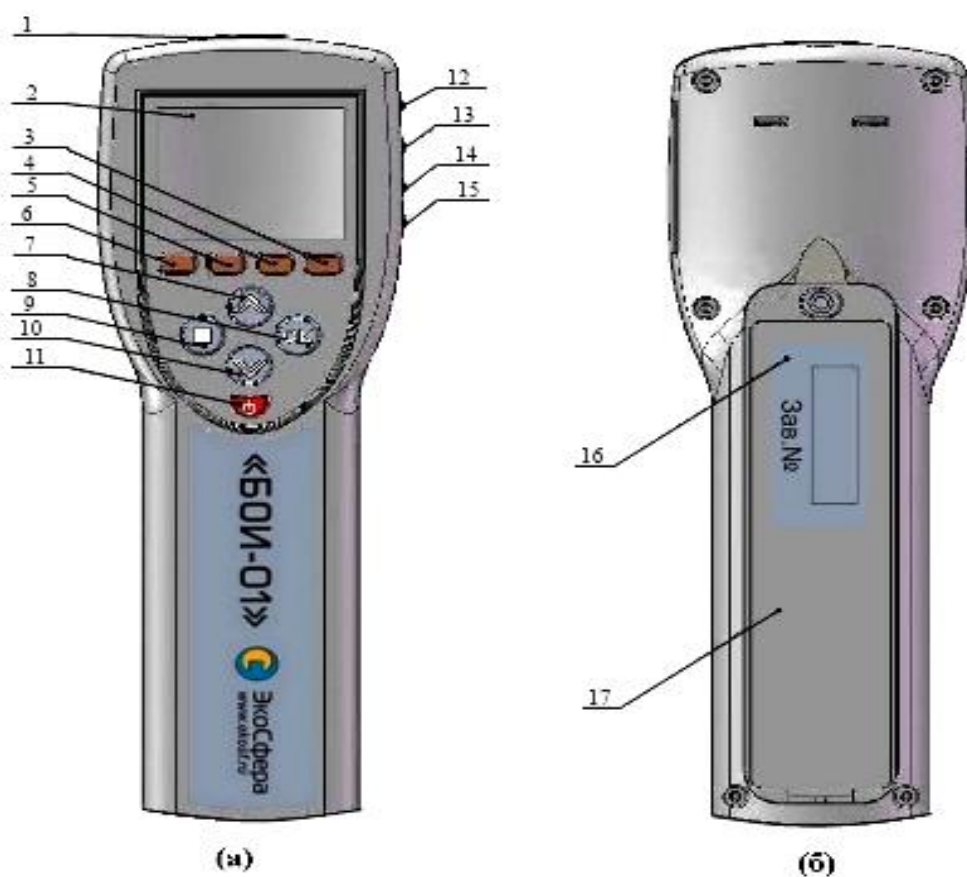


Рис.4.2. Внешний вид блока обработки изображений БОИ-01
(а) – лицевая сторона, (б) – тыльная сторона

На рис. 4.2 обозначены следующие позиции:

- 1 – расположение разъема для подсоединения кабеля к ФГ-01;
- 2 – дисплей;
- 3 – кнопка режима «настройки»;
- 4 – кнопка режима измерения "КЕО";
- 5 – кнопка режима измерения "яркость";
- 6 – кнопка режима измерения "освещенность";
- 7,10 - кнопки перемещения по пунктам меню и ячейкам памяти;
- 8,9 - кнопки управления;
- 11 - кнопка включения/выключения прибора;
- 12 - расположение разъема для подключения ПК (com. порт RS-232);
- 13 - расположение разъема для подключения ПК (USB - mini);
- 14 - расположение источника звуковой индикации;
- 15 - расположение разъема для подключения сетевого адаптера;
- 16 - расположение надписей маркировки;
- 17 - крышка батарейного отсека.

Таблица 4.9

Технические характеристики для измерения освещенности Эколайт-01

1. Диапазон измерения освещённости, лк	1 ÷ 200000
2. Диапазон измерения яркости, кд	1 ÷ 200000
3. Диапазон измерения коэффициента пульсации, %	1 ÷ 100
4. Пределы Допускаемой основной относительной погрешности, вызванной отклонением градуировки освещенности, создаваемой источником света типа А, %	± 3
5. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, вызванной отклонением градуировки яркости, создаваемой источником света типа А, %	± 3
6. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, вызванной отклонением градуировки коэффициента пульсаций, %	± 3
7. Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной нелинейностью чувствительности, %	±1
8. Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения, вызванной отклонением	±5

относительной спектральной чувствительности от относительной спектральной световой эффективности, %	
9. Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной пространственной характеристикой фотометрической головки прибора, %	± 4
10. Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения освещённости, вызванные изменением температуры окружающего воздуха на каждые , %	± 1
11. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения освещённости, %	± 8
12. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения яркости, %	± 10
13. Пределы Допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента пульсаций, %	± 10

Для проведения измерений необходимо подключить фотоголовку ФГ-01 (Рис. 4.1) к измерительному блоку БОИ-01 (Рис. 4.2) при помощи гибкого кабеля. Включение прибора производится нажатием на кнопку 11. Если элементы питания работоспособны, то при включении БОИ-01 на дисплее появляется заставка предприятия-изготовителя с указанием названия блока отображения информации БОИ-01, заводского номера, версии программного обеспечения (ПО) и служебной информации для технического обслуживания прибора. Указанные надписи и изображения сохраняются на дисплее в течении 2 секунд, после чего прибор автоматически переходит в режим измерения. Выбор режимов работы прибора осуществляется нажатием одной из кнопок 3 ÷ 6 (Рис.4.2). Выбор режима "освещенность" осуществляется нажатием кнопки 6 " кнопка режима измерения "освещенность".

Результаты измерений освещенности E и коэффициента пульсации K_p изображены на дисплее прибора согласно рисунку 4.3.



Рис. 4.3. Режим измерения освещенности и коэффициента пульсации

1 – индикатор подключения ФГ; 2 – часы реального времени; 3 – индикатор состояния батареи;
4 – аналоговая шкала измерения освещенности; 5 – номер фотоголовки; 6 – коэффициент пульсации;
7 – освещенность.

4.3. Порядок выполнения работы и обработка результатов измерений

1. Перед проведением измерений проводится сбор данных по следующим показателям:

- Наличие или отсутствие естественного освещения;
- Состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями, уплотнителями и т.д.);
- Тип ламп, мощность ламп и высота подвески светильников;
- Наличие и состояние светильников местного освещения, высота их подвески;
- Количество негорящих ламп.

2. Проведите замеры показателей световой среды: освещенность E , коэффициент пульсации K_p , коэффициент естественного освещения (КЕО, %) и заполните таблицу отчета. Измерения проводятся на рабочем месте. Показатель ослепленности рассчитывается по формуле 4.3 или выбирается по табл. 4.4.

3. Сравните фактические показатели световой среды с нормированными значениями, сделайте заключение о соответствии/несоответствии данных показателей и определите класс условий труда. Заполните протокол замеров.

5. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ АКУСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

5.1. Краткие сведения

Предельно допустимые уровни шума на рабочих местах установлены с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности согласно СН 2.2.4./2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и территории жилой застройки". Используются так же следующие нормативные документы:

- ГОСТ ССБТ 12.1.003-83 "Шум. Общие требования безопасности";
- ГОСТ ССБТ 12.1.050-86 "Методы измерения шума на рабочих местах";
- ГОСТ Р ИСО 9612-2013 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах;
- ГОСТ 17187-2010. Шумомеры. Часть 1. Технические требования.

Для измерения виброакустических параметров применяются следующие приборы:

1. Шумомер малогабаритный (ВШМ-201) – для измерения уровня звука;
2. ОКТАВА-101А – прецизионный шумомер и анализатор спектра звука и инфразвука для санитарно-гигиенической оценки, сертификации машин, исследования звукопоглощающих свойств материалов, измерения акустики помещений и т.д.

Для оценки шумового воздействия при специальной оценке рабочих мест принят эквивалентный уровень звука $L_{\text{экв}}$ (дБА). Получить нормируемый параметр можно следующими двумя способами:

1. Регистрацией мгновенных показаний дБА шумомера с возможно коротким интервалом времени между отсчетами и последующим расчетом эквивалентного уровня звука;
2. Применяя интегрирующий шумомер, получить готовый результат за определенный интервал времени измерений.

При воздействии на работающего постоянного шума оценка проводится по результатам измерения уровня звука, в дБА, по шкале "А" шумомера на временной характеристике "медленно".

5.2. Расчет эквивалентного уровня звука упрощенным методом

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 (по данным хронометража) 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. 5.1, соответствующая времени его действия.

Таблица 5.1

Время, в ч.	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	15 мин	5 мин
в %%	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

Пример:

Уровни шума за 8-часовую рабочую смену составляли 80, 86 и 94 дБА в течение 5, 2 и 1 ч соответственно. Этим временам соответствуют поправки по таблице 5.1, равные -2, -6, -9 дБ. Складывая их с уровнями шума, получаем 78, 80, 85 дБА.

Для определения среднего уровня звука складываем эти уровни попарно, используя таблицу 5.2.

Таблица 5.2

Разность слагаемых уровней $L_1 - L_2$, дБ ($L_1 \geq L_2$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
Добавка ΔL , прибавляемая к большому из уровней L_1 дБ	3	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,4

Сложение уровней по таблице проводят в следующем порядке:

- 1) вычисляют разность складываемых уровней;
- 2) определяют добавку к более высокому уровню в соответствии с табл.5.2;
- 3) прибавляют добавку к более высокому уровню;
- 4) аналогичные действия производят с полученной суммой и третьим уровнем и т.д.

Тогда для рассматриваемого примера получим: $80-78=2$, добавка из табл. 5.2 равна 2,2. Следовательно, сумма первого и второго дает $80+2,2=82,2$ дБА. Далее $85-82,2=2,8$ и добавка из табл. 5.2 равна 1,7 и их сумма с третьим – 86,7 дБА. Округляя, получаем окончательное значение эквивалентного уровня 87 дБА. Таким образом, воздействие этих шумов равносильно действию шума с постоянным уровнем 87 дБА в течение 8 ч.

5.3. Методика выполнения измерений параметров по оценки акустических параметров

Прибор ЭКОФИЗИКА (шумомер-виброметр), представленный на рис. 5.1 применяется в качестве рабочих средств измерений звукового давления в диапазоне частот 1кГц. При оценке шума на рабочем месте следует проводить усреднение в пределах рабочей зоны: то есть, измеряя эквивалентные (средние по времени) уровни звука медленно перемещать микрофон в пределах рабочей зоны, немного изменяя его ориентацию.

Комплектация прибора следующая:

- 1 – Индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-D;
- 2 – Кабель микрофонный удлинительный EXC00XR;
- 3 – Предусилитель микрофонный;
- 4 – Конденсаторный микрофон 1/2”;
- 5 – Разъём MIC/FH.



Рис. 5.1. Измеритель “Экофизика”

Технические характеристики прибора ЭКОФИЗИКА-110А в качестве шумомера представлены в таблице 5.3.

Для проведения измерений необходимо подключить кабель микрофонный удлинительный ЕХС00ХR – 2 к измерительно-индикаторному блоку ЭКОФИЗИКА – 1, к разъему МІС/НЧ – 5 на верхнем торце индикаторного блока. Предусилитель микрофонный – 3 соединяется с конденсаторным микрофоном “1/2” – 4 и присоединяется к микрофонному удлинительному кабелю ЕХС00ХR – 2.

Включение прибора осуществляется удержанием клавиши ВКЛ/ВЫКЛ в течении 1-2 с.

Перед проведением измерений проверяется калибровка с помощью акустического калибратора. При подаче калибровочного сигнала показания должны совпадать с калибровочным уровнем в пределах 0,3 дБ. Если

абсолютная погрешность находится в пределах нормы, то данным шумомером можно проводить измерение шума на рабочем месте.

После включения на индикаторе на несколько секунд появляется окно-заставка, а затем главное меню, которое представлено на рисунке 5.2. Выбирается режим “ЭкоЗвук”, нажимается кнопка ОК и PLAY.

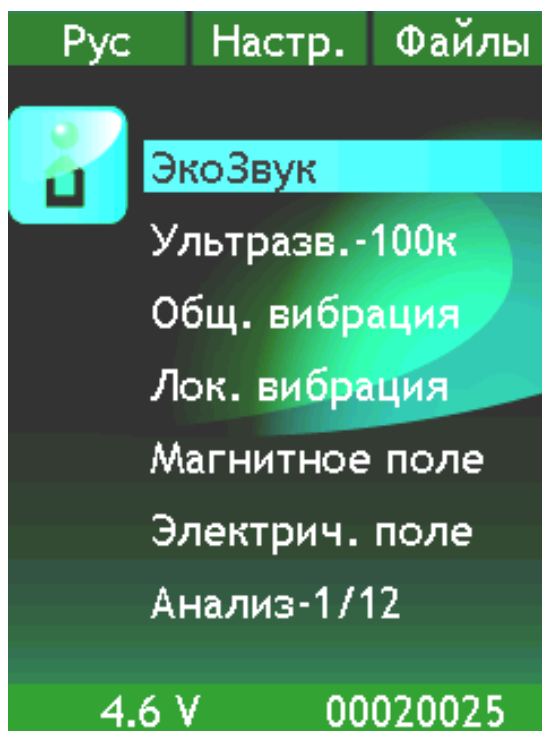


Рис. 5.2. Дисплей прибора ЭКОФИЗАКА-D

Эквивалентный уровень звукового давления в октавных полосах частот в диапазоне октавных полос со среднегеометрическими частотами от 31,5 до 8000 Гц, AST, SLOW, IMPULSE считываются на индикаторе шумомера рядом с метками Fast, Slow, Imp.

Максимальные и минимальные взвешенные по времени уровни звука FAST, SLOW, IMPULSE считываются на индикаторе рядом с метками Min/Max.

Средний по времени (эквивалентный) уровень звука считывается на индикаторе шумомера рядом с меткой Leq.

Для каждой операции необходимо выполнить не менее трех измерений.

Замеры можно считать корректными, если получившийся разброс не превышает $\pm 3,0$ дБ.

Технические характеристики шумомера «Экофизика»

Класс точности	1 по ГОСТ 17187-2010 (МЭК 61672-1), ГОСТ Р 53188.1, МЭК 61012
Частотные коррекции	A, C, Z, AU; G, FI (общий УЗД инфразвука)
Временные характеристики	F (быстро), S (медленно), I (импульс), Пик, Leq (эквивалентный уровень), LE (звуковая экспозиция)
Измеряемые параметры	текущие, максимальные, минимальные и эквивалентные уровни звука (A, C, Z) и звукового давления (FI, G, 1/1 и 1/3-октавные от 1,6 Гц до 20 кГц), пиковые уровни звука, уровни звуковой экспозиции, процентиля L1...L99, гистограмма распределения
Уровень собственных шумов с микрофоном ВМК-205 (МК-265)	17,0 дБА; 22,0 дБС; 26,0 дБZ
Максимальные измеряемые уровни звукового давления	139,0 дБ (для ВМК-205, МК-265); 150 дБ (для МК233, М201); 160 дБ (для МК401, МК301)
Линейный рабочий диапазон (для микрофона ВМК-205, МК-265)	22 – 139 дБА , 27 – 139 дБС , 31 – 139 дБZ

5.4. Порядок выполнения работы и обработка результатов измерений**1. Проведите замеры показателей**

- уровни звукового давления в октавных полосах частот в диапазоне октавных полос со среднегеометрическими частотами от 31,5 до 8000 Гц;
- эквивалентный уровень звука на рабочем месте.

2. Рассчитайте эквивалентный уровень звука за 8-часовой рабочий день (см. раздел 5.2 «пример»)

3. Определите и сделайте заключение по классу условий труда в зависимости от уровня шума для рабочего места (табл. 5.4). Допустимые значения уровней звукового давления приведены в таблице 5.5. Заполните протокол.

Таблица 5.4

Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной и общей вибрации,
инфра- и ультразвука на рабочем месте

Название фактора, показатель, ед. измерения	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстрем.)
	2	3.1 (1 балл)	3.2 (2 балла)	3.3 (3 балла)	3.4 (4 балла)	4
	Превышение ПДУ до ... дБ (включительно):					
ШУМ Эквивалентный уровень, дБА	≤ ПДУ	5	15	25	35	>35
ВИБРАЦИЯ ЛОКАЛЬНАЯ Эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, дБ	≤ ПДУ	3	6	9	12	>12
ВИБРАЦИЯ ОБЩАЯ Эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, дБ	≤ ПДУ	6	12	18	24	>24
ИНФРАЗВУК Общий уровень звукового давления, дБ Лин	≤ ПДУ	5	10	15	20	>20
УЛЬТРАЗВУК ВОЗДУШНЫЙ Уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот, дБ	≤ ПДУ	10	20	30	40	>40
УЛЬТРАЗВУК КОНТАКТНЫЙ Уровень виброскорости, дБ	≤ ПДУ	5	10	15	20	>20

Допустимые значения уровней звукового давления

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц), дБ									Уровни звука в дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

6. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ

6.1. Краткие сведения

Для оценки условий труда при воздействии электромагнитных полей и излучений применяется следующая основная нормативная документация:

1. ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ "Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля".
2. СанПиН 2.2.4.723-98 "Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях"
3. СанПиН 2.2.2.1340-03 "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы".

Для измерения параметров электромагнитных излучений используются следующие приборы:

ВЕметр АТ-002 - для контроля норм по электромагнитной безопасности видеотерминалов и персональных ЭВМ;

ИЭП-05 - измеритель переменного электрического поля комплектуется дипольной антенной для измерений напряженности поля в свободном пространстве и дисковой антенной для измерений электрических полей компьютеров;

ИМП-05 - измеритель переменного магнитного поля используется при аттестации рабочих мест и сертификации компьютеров;

ИЭС-7 и СТ-01 измерители напряженности электростатических полей.

Допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах, согласно СанПиН 2.2.2.1340-03 приведены в табл. 6.1

Таблица 6.1

Наименование параметров		Временный допустимый уровень
Напряженность электрического поля	в диапазоне 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне 5 Гц – 2 кГц	250 мТл
	в диапазоне 2 кГц – 400 кГц	25 мТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений осуществляется в соответствии с таблицей 6.2.

При одновременном воздействии на работающих неионизирующих электромагнитных полей и излучений, создаваемых несколькими источниками, работающими в разных нормируемых частотных диапазонах, класс условий труда на рабочем месте устанавливается по фактору, получившему наиболее высокую степень вредности.

Если выявлено превышение ПДУ в двух и более нормируемых частотных диапазонах, то степень вредности увеличивается на одну ступень.

Таблица 6.2

Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных излучений

Фактор	Класс условий труда						
	Оптимал- ьный	Допусти- мый	Вредный				Опасный
	1	2	3.1 (1 балл)	3.2 (2 балла)	3.3 (3 балла)	3.4 (4 балла)	4
	Превышение ПДУ (раз)						
Электростатическое поле	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
Постоянное магнитное поле	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 5	≤ 10	≤ 100		
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц)	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 40
Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 5	≤ 10	≤ 50	> 50	
ЭМИ, создаваемые ВДТ и ПЭВМ		≤ ПДУ	≤ 5	≤ 10	≤ 50	> 50	
ЭМИ радиочастот. диапазона:							
0,01-0,03 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
0,03-3,0 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
3,0-30,0 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
30,0-300,0 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 50
300,0 МГц-300,0 ГГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 50

6.2. Методика выполнения измерений параметров по оценки воздействия электромагнитных полей

Для измерения параметров электромагнитных излучений используется индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-D (рис.6.1) соединенный кабелем с измерительным зондом. На рис. 6.1 представлен порядок сборки измерителя.



Рис.6.1. Внешний вид и схема подключения измерителя

Включите измеритель клавишей ВКЛ/ВЫКЛ. На экране появится меню различных режимов индикаторного блока ЭКОФИЗИКА-D.

Используя клавиши со стрелками вверх/вниз ($\blacktriangle$ $\blacktriangledown$), выберите строку магнитное поле и нажмите клавишу ОК.

При измерениях магнитного поля зонд П -81-02 помещается в исследуемую точку. Запуск и остановка измерений осуществляются клавишей СТАРТ/СТОП.

Измеритель перейдет в выбранный режим измерения и на экране появится одно из окон результатов (рис.6.2).



Рис. 6.2. Дисплей индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-D для измерения электромагнитных излучений

В окне выведены параметры постоянного магнитного поля:

- XYZ, мТл – текущее абсолютное значение вектора индукции постоянного магнитного (геомагнитного) поля;

- Z, мТл – текущее значение проекции вектора индукции постоянного магнитного поля на ось антенны (положительным считается направление от ручки к верхнему концу антенны);

- XY, мкТл – текущее значение проекции вектора индукции постоянного магнитного поля на плоскость, перпендикулярную оси антенны;

- дБ - текущий, минимальный и максимальный уровни напряженности поля в дБ относительно 10^{-3} А/м)

При измерении электрического поля используют измерительная антенна П6-71 Е400.

Используя клавиши со стрелками вверх/вниз ($\blacktriangle$ $\blacktriangledown$), выберите строку электрическое поле и нажмите клавишу ОК.

Клавиша «СТАРТ» запустить измерения. Необходимо расположить антенну в выбранной точке измерений параллельно стене, под углом примерно 45° к горизонтали. оборотов антенны вокруг оси рукоятки за время поворота в указанной плоскости – 1,5...2. Когда антенна примет вертикальное положение, начать вращать антенну в противоположном направлении, одновременно поворачивая антенну относительно центра рамки, при этом антенна должна оставаться в плоскости, перпендикулярной стене. Число оборотов антенны вокруг оси рукоятки за время поворота в указанной плоскости – 1,5...2. Когда антенна примет положение под углом примерно 45° к горизонтали, плавно отодвинуть антенну от стены.

Нажать клавишу «СТОП».

Окно результатов измерения показано на рисунке 6.3.

В окне показаны все одновременно измеряемые значения напряженности электрического поля для выбранной полосы:

- среднеквадратичное за все время измерения (L_{eq}),

- текущее СКЗ, пиковое значение за последние 5 с (ПикТ),
- глобальное пиковое значение (Пик), максимальная и минимальная величины текущего СКЗ (Max и Min) за время измерения.

5-2000 Гц В/м	
Leq	9.69E+0
СКЗ	11.60E+0
ПикТ	19.68E+0
Пик	19.68E+0
Max	12.22E+0
Min	9.65E+0
000:00:12	
	4.5

Рис. 6.3. Окно результатов измерения электрического поля

6.3. Порядок выполнения работы и обработка результатов измерений

1. Проведите замеры показателей текущего абсолютного значения вектора индукции постоянного магнитного (геомагнитного) поля XYZ, мТл в разных точках рабочего места. По данным измерениям заполните таблицу протокола.

2. Нормативное значение плотности магнитного потока в диапазоне 5 Гц – 2 кГц (табл. 6.1.) занести в таблицу протокола.

3. Проведите замеры показателей электрического поля от персонального компьютера – среднеквадратичное за все время измерения (Leq) в диапазоне от 5-2000 Гц в нескольких точках рабочего места пользователя ПК. По данным измерениям заполните таблицу протокола.

4. Нормативное значение напряженности электрического поля в диапазоне 5 Гц – 2 кГц (табл. 6.1.) занести в таблицу протокола.

5. Определите класс условий труда (табл. 6.2.) и оформите протокол замеров.

7. ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Название помещения и рабочего места

ПРОТОКОЛ № 1

замеров показателей микроклимата

“ ____ ” _____ 20 ____ г.

1. Наименование организации, подразделения

2. Показатели микроклимата, определяемые на рабочем месте:

температура воздуха;

относительная влажность;

скорость движения воздуха.

3. Наименование, тип измерительных приборов и сведения о поверке:

4. Нормативно-техническая документация:

5. Результаты измерений

Период года	Категория работы	Температура, ° С		Относит. влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		факт. (Т)	опт.	факт.	опт.	факт.	опт.

6. Заключение: _____

ПРОТОКОЛ № 2
замеров показателей световой среды

“ ____ ” _____ 20 ____ г.

1. Наименование организации, подразделения

2. Наименование, тип измерительных приборов и сведения о поверке:

3. Нормативно-техническая документация:

4. Тип, мощность ламп и высота подвески светильников

5. Число негорящих ламп

6. Напряжение сети

U_1 _____

U_2 _____

(в начале и конце измерений)

7. Фактические и нормативные значения параметров

Наименование измеряемых параметров	Показания прибора	Среднее фактическое значение	Нормативное значение
Коэффициент естественного освещения (КЕО, %)			0,6
Освещенность, лк:			300-500
Показатель ослепленности (Р)	расчет		не более 15
Коэффициент пульсации (К _п , %)			не более 5
Отраженная блескость			отсутствует

8. Заключение:

ПРОТОКОЛ № 3
замеров показателей шума в помещении

“ ____ ” _____ 20 ____ г.

1. Наименование организации, подразделения

2. Наименование, тип измерительных приборов и сведения о поверке:

3. Нормативно-техническая документация:

4. Источники шума, характер шума _____

5. Результаты измерений шума

Место измерения	Характер шума	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука и эквивалентный уровень звука в дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Допустимые значения согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96											

6. Заключение: _____

ПРОТОКОЛ № 4

замеров показателей ЭМП

“ “ 20 Г.

1. Наименование организации, подразделения

2. Наименование, тип измерительных приборов и сведения о поверке:

- ### 3. Нормативно-техническая документация:

4. Источник ЭМП _____

- ## 5. Фактические и нормативные значения параметров

Наименование измеряемых параметров	Среднее фактическое значение	Нормативное значение

- ## 6. Заключение:

Измерения производил: _____

Результаты измерений обработал: _____

Присутствовали при замерах: _____

Зав. лабораторией _____ ()

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для каких целей проводится определение класса условий труда.
2. На основании чего производится оценка условий труда.
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. Что такое опасный производственный фактор?
5. Классификация условий труда.
6. Источники поступления теплоты в производственное помещение.
7. Что понимается под микроклиматом?
8. Как параметры окружающей среды влияют на теплоотдачу организма человека?
9. Какие параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1.005-88?
10. В каких случаях устанавливаются допустимые, а в каких оптимальные параметры микроклимата?
11. Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?
12. Какие приборы применяются для измерения параметров микроклимата?
13. Методы обеспечения комфортных микроклиматических условий.
14. Как проводится оценка условий труда по показателям микроклимата?
15. Перечислите основные характеристики освещения и световой среды и единицы их измерения.
16. Какие виды освещения применяются на производстве?
17. Для каких параметров освещения установлены нормативы и от чего зависит нормируемая величина параметра?
18. Какие искусственные источники света применяются на производстве? Каковы их достоинства и недостатки?
19. Каково назначение светильников и какие методы используются для регулирования светового потока?
20. От каких факторов зависит ослепление?

21. Какие показатели освещения измеряются, какими приборами и как назначаются классы условий труда по показателям освещенности?
22. Какие приборы применяются при измерениях освещенности?
23. Системы естественного освещения.
24. Факторы, влияющие на уровень естественного освещения.
25. Что нормируется при естественном освещении?
26. В каком документе приведены нормы освещенности?
27. Что такое коэффициент естественной освещенности?
28. Дайте определение шума и перечислите основные источники шума на производстве.
29. Какими параметрами характеризуется шум?
30. Как классифицируется производственный шум?
31. Как осуществляется гигиеническое нормирование шума?
32. Перечислите основные источники инфра- и ультразвука на производстве.
33. Какие существуют методы и средства защиты от шума?
34. По каким показателям проводится оценка шумовой обстановки в помещении?
35. Какие приборы используются при определении показателей шума?
36. Как проводится расчет эквивалентного уровня шума?
37. Какие зоны формируются у источника ЭМП и каковы их характерные размеры?
38. Как осуществляется гигиеническое нормирование ЭМИ радиочастотного диапазона?
39. Как осуществляется нормирование ЭМИ промышленной частоты?
40. Каковы общие методы защиты от электромагнитных полей и излучений?
41. Какие средства защиты от ЭМП применяют при работе на ПВМ?
42. Какие требования к размещению рабочих мест с ПВМ?
43. Какими приборами измеряются показатели электромагнитного поля?
44. Какими показателями оценивается ЭМП персонального компьютера?

9. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда".
2. Р 2.2.2006-05 "Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса".
3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы".
4. О порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Сборник материалов. - М.: НПК "Апрохим", 1998.

10. ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Внимательно изучить пункты 1-6 данных Методических указаний по выполнению лабораторной работы.
2. Ответить на контрольные вопросы (см. п. 8).
3. Согласно последней цифре номера зачетной книжки (шифра) студента выбрать из таблицы 10.1 вариант данных по замерам факторов окружающей среды на рабочем месте.
4. Недостающие исходные данные принять самостоятельно.
5. Провести анализ результатов измерений.
6. Оформить Отчет по лабораторной работе (см. п. 7), заполняя протоколы 1...4.
7. Отчет направляется на проверку преподавателю. Проверенный преподавателем отчет либо принимается (зачтено) либо, при наличии ошибок, отправляется на доработку студентом.

Таблица 10.1

Результаты измерений факторов окружающей среды на рабочем месте

Наименование параметров и единицы измерений	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Категория работ	Ia	Iб	IIa	IIб	III	Ia	Iб	IIa	IIб	III
Период года: теплый (т) холодный (х)	т	х	т	х	т	т	х	х	х	т
Температура воздуха, °С	24	15	26	12	27	28	18	13	20	24
Относительная влажность, %	53	61	76	71	57	64	56	67	69	70
Скорость движения воздуха, м/с	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
Напряжение сети U ₁ , В	218	216	228	230	214	230	227	222	217	232
U ₂ , В	214	230	227	222	217	232	218	216	228	230
Коэффициент естественного освещения (КЕО), %	0,62	0,54	0,68	0,71	0,64	0,43	0,48	0,67	0,60	0,71
Освещенность, лк	200	300	600	750	350	740	620	150	380	560
Коэффициент пульсации (К _п), %	2,6	3,4	4,2	1,5	5,3	4,8	1,8	1,2	5,6	2,1
Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
31,5	72	90	64	86	54	36	87	48	76	50
63	64	52	42	60	76	68	70	80	54	36
125	48	64	54	36	48	52	42	60	32	59
250	28	47	35	20	41	52	50	38	28	43
500	48	52	42	24	28	47	35	20	41	49
1000	32	24	16	38	25	22	28	31	36	18
2000	41	30	40	32	24	16	38	25	36	18
4000	36	18	39	26	22	28	31	36	18	15
8000	22	28	31	36	18	32	24	16	38	25
Уровень звука и эквивалентный уровень звука в дБА	43	48	52	36	28	58	32	24	56	38
Вектор индукции постоянного магнитного (геомагнитного) поля XYZ, мТл	130	210	230	180	165	128	214	250	145	110
Напряженность электрического поля E _{eq} , В/м	12	24	10	8	16	17	23	21	15	20