

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Горного дела и строительства
Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»

Утверждено на заседании кафедры
«Охрана труда и окружающей среды»
«_24_» ____01____ 2022 г., протокол №_6__

Заведующий кафедрой
_____ В.М. Панарин

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
"Специальная оценка условий труда"**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность)

с направленностью (профилем))
Производственная безопасность

Формы обучения: *очная и заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 200401-01-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик(и):

Павпертов В.Г., доцент, канд.техн.наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Практическое занятие № 1

"Методика измерения показателей световой среды на рабочем месте"

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоить методику измерения показателей световой среды на рабочем месте.

Задачи работы: изучить методику измерения показателей световой среды на рабочем месте, произвести инструментальные замеры, определить необходимые в данном случае нормативные значения к показателям световой среды рабочих мест производственных, сравнить с нормативным значением, сделать выводы.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Термины и определения

2.1.1. Рабочее освещение — освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях и в местах производства работ вне зданий.

2.1.2. Естественное освещение — освещение помещений светом неба, проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

2.1.3. Совмещенное освещение — освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

2.1.4. Коэффициент естественной освещенности (КЕО) - отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба к одновременному знаменитю наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода; выражается в процентах.

2.1.5. Общее освещение — освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение).

2.1.6. Местное освещение (МО) — освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

2.1.7. Комбинированное освещение - освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

2.1.8. Рабочая поверхность — поверхность, на которой производится работа и нормируется или измеряется освещенность.

2.1.9. Освещенность (Е) — отношение светового потока к

площади освещаемой им поверхности; измеряется в люксах (лк).

2.1.10. Показатель ослепленности (Р) — критерий оценки слепящего действия осветительной установки; оценивается в относительных единицах.

2.1.11. Показатель дискомфорта (М) — критерий оценки дискомфортной блескости для помещений общественных зданий; оценивается в относительных единицах.

2.1.12. Коэффициент пульсации освещенности (Кп) - критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током промышленной частоты; оценивается в процентах.

2.1.13. Условное обозначение ламп, необходимые для оформления протоколов:

- ЛН — лампы накаливания;
- ГЛН — галогенные лампы накаливания;
- ГЛ — газоразрядные лампы;
- ГЛВД — газоразрядные лампы высокого давления;
- ДРЛ — ртутные лампы высокого давления;
- ЛЛ — люминесцентные лампы;
- ЛД — люминесцентные лампы дневного света;
- ЛБ — люминесцентные лампы белого света.

2.2. Общие требования и выбор нормативных величин для показателей световой среды

2.2.1. Оценка показателей световой среды осуществляется в соответствии с методическими указаниями МУ ОТ РМ 01-98 "Оценка освещения рабочих мест". Нормирование производится на основании СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение» (приложение 1, приложение 2). Измерения производятся по ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности», ГОСТ 26824-86 «Здания и сооружения. Методы измерения яркости».

2.3 Определение класса условий труда при воздействии производственного микроклимата

2.3.1. Оценка условий труда по фактору «Освещение» проводится по показателям естественного и искусственного освещения, приведенным в таблице 1, и в соответствии с методическими указаниями «Оценка освещения рабочих мест».

2.3.2. При отсутствии в помещении естественного освещения и мер по компенсации ультрафиолетовой недостаточности условия труда по показателю «естественное освещение» относят к классу 3.2.

Наличие мер по компенсации ультрафиолетовой недостаточности (установки профилактического ультрафиолетового облучения) при условии

обеспечения ими нормативных требований к уровням облученности переводит условия труда по показателю “естественное освещение” в класс 3.1.

Таблица 1

Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды производственных помещений

Фактор, показатель		Класс условий труда				
		Допустимый	Вредный			
			1	2	3	4
			степени	степени	степени	степени
		2	3.1	3.2	3.3	3.4
Естественное освещение: Коэффициент естественной освещенности (КЕО, %)		$\geq 0,6^*$	0,1 - 0,6*	< 0,1**		
Искусственное освещение:						
Освещенность рабочей поверхности (Е, лк) для разрядов зрительных работ:	I-IV, VП	Ен***	0,5Ен- <Ен	<0,5 Ен		
	У, VI, VIII-XIV	Ен***	< Ен			
Показатель ослепленности (Р, отн. ед.)		Рн***	>Рн			
Отраженная блескость		отсутствие	наличие			
Коэффициент пульсации освещенности (Кп, %)		Кпн***	>Кпн			
Яркость (L, кд/м ²)		Лн***	> Лн			
Неравномерность распределения яркости (С, отн.ед)		Сн***	>Сн			

* - Для первой группы административных районов по ресурсам светового климата (в соответствии с СНиП 23-05-95 Строительные нормы и правила РФ. “Естественное и искусственное освещение”).

** - При наличии мер по компенсации ультрафиолетовой недостаточности - класс 3.1.

*** - Нормативные значения: освещенности - Ен, показателя ослепленности - Рн, коэффициента пульсации освещенности - Кпн, яркости - Лн, неравномерности распределения яркости - Сн в соответствии с СНиП 23-05-95 и отраслевыми (ведомственными) нормативными документами по освещению.

2.3.3. В случае использования системы комбинированного освещения, если суммарная освещенность не ниже нормированной, а составляющая общего освещения ниже нормативного уровня, условия труда по показателю “искусственное освещение” следует относить к классу 3.1.

2.3.4. Показатель “отраженная блескость” определяется при работе с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянцевая бумага и т.п.). Контроль отраженной блескости проводится субъективно. При наличии слепящего действия бликов отражения, ухудшения

видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.

2.3.5. Показатель “яркость” определяется в тех случаях, когда в нормативных документах имеется указание на необходимость ее ограничения (например, ограничение яркости светлых рабочих поверхностей при местном освещении; ограничение яркости светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения работника, в частности, при контроле качества изделий в проходящем свете и т.п.).

2.3.6. Контроль показателя “неравномерность распределения яркости” проводят для рабочих мест, оборудованных ВДТ и ПЭВМ (в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2.542-96). Он предполагает определение соотношения яркостей между рабочими поверхностями (стол, документ), а также между рабочей поверхностью и поверхностью стен, оборудования.

2.3.7. После присвоения классов по отдельным показателям искусственного освещения (освещенности, показателя ослепленности, коэффициента пульсации освещенности, отраженной слепящей блескости, яркости, неравномерности распределения яркости) проводится окончательная оценка по фактору “искусственное освещение” путем выбора показателя, отнесенного к наибольшей степени вредности.

2.3.8. Если рабочее место расположено в нескольких помещениях, оценка условий труда по показателям световой среды проводится с учетом времени пребывания в каждом из них и в соответствии с методикой, изложенной в методических указаниях “Оценка освещения рабочих мест”.

2.3.9. Общая оценка условий труда по показателям световой среды проводится на основе оценок по “естественному” и “искусственному” освещению путем выбора из них наибольшей степени вредности.

3. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

3.1 Общие требования

Перед проведением обследования рекомендуется произвести замену всех перегоревших ламп, чистку ламп, светильников, остеклений светопроемов. Проверку условий освещения допускается производить без предварительной подготовки, что отмечается при оформлении результатов обследования.

Перед проведением измерений производится сбор данных по следующим показателям:

- а) наличие или отсутствие естественного освещения;
- б) тип светильников;
- в) параметры размещения светильников;
- г) состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями, уплотнителями и т.д.);

- д) тип ламп (для оценки соответствия требованиям норм, расчета фактического значения освещенности, определения показателя ослепленности и коэффициента пульсации освещенности);
- е) наличие расфазировки светильников и тип ПРА;
- ж) наличие и состояние светильников местного освещения;
- з) число негорящих ламп;
- и) загрязнение остеклений светопроемов, стен, потолков и ДР.;
- к) наличие графика чистки светильников и остеклений светопроемов и его выполнение.

3.2 Измерение освещенности от искусственного освещения

3.2.1 Измерение освещенности при рабочем и аварийном освещении следует производить в темное время суток, когда отношение естественной освещенности к искусственной составляет не более 0,1, измерение освещенности при эвакуационном освещении - когда значение естественной освещенности не превышает 0,1 лк.

В начале и в конце измерений следует измерить напряжение на щитках распределительных сетей освещения. Результаты измерений заносят в протоколы, форма которых приведена в приложении Б.

При измерениях освещенности необходимо соблюдать следующие требования:

- на измерительный фотометрический датчик 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;
- измерительный прибор не должен располагаться вблизи сильных магнитных полей.

Освещенность на рабочем месте определяют прямыми измерениями в плоскости, указанной в нормах освещенности, или на рабочей плоскости оборудования.

3.2.2 При комбинированном освещении рабочих мест освещенность измеряют сначала от светильников общего освещения, затем включают светильники местного освещения в их рабочее положение и измеряют суммарную освещенность от светильников общего и местного освещения.

3.2.3 Измерения освещенности производятся с использованием люксметров, спектральная погрешность которых не должна превышать 10%.

Люксметры должны проходить либо государственную поверку (приборы, прошедшие государственные приемочные испытания), либо государственную метрологическую аттестацию. Представляемые на поверку приборы должны быть в исправном состоянии и в полном комплекте.

Для измерения напряжения сети следует применять вольтметры класса точности не ниже 1,5.

Эксплуатация и хранение приборов должны осуществляться в соответствии с заводской инструкцией.

3.2.4 Освещенность рабочего места должна измеряться на рабочей поверхности, указанной в отраслевых (ведомственных) нормах искусственного освещения.

При наличии нескольких рабочих поверхностей, освещенность измеряется на каждой из них, указанной в нормах.

При наличии протяженных рабочих поверхностей, на каждой из них должно быть выбрано несколько контрольных точек, позволяющих оценить различные условия освещения.

3.2.5 При наличии освещения безопасности (аварийного освещения для продолжения работы) должны быть Проверены условия освещения, создаваемые этим видом освещения. При необходимости продолжения работы в аварийных ситуациях и отсутствии освещения безопасности делается отметка об этом в материалах обследования.

3.3 Измерение коэффициента естественной освещенности

3.3.1 При определении коэффициента естественной освещенности проводят одновременные измерения освещенности в контрольных точках внутри помещений $E_{вн}$ и наружной освещенности $E_{нар}$ на горизонтальной площадке, освещаемой всем светом небосвода (например, снаружи на кровле здания или на другом возвышенном месте).

3.3.2 Оценка достаточности естественного освещения в помещениях может быть выполнена по значениям КЕО в проектной документации (при ее наличии). При отсутствии на строительных чертежах значений КЕО или отсутствии проектной документации определение значений КЕО рекомендуется проводить путем расчета.

3.4 Контроль слепящего действия источников света

3.4.1 Слепящее действие, возникающее от прямой блескости источников света, оценивается показателем ослепленности (Р), максимально допустимая величина которого регламентируется нормами.

3.4.2 На рабочих местах в помещениях общественных и административно-бытовых зданий слепящее действие осветительных установок в соответствии со СНиП 23-05-95 должно оцениваться по показателю дискомфорта (М). Допускается на рабочих местах в этих зданиях, где выполняются работы разрядов А, Б, В (здания управления, конструкторские, научно-исследовательские, проектные организации, учреждения финансирования, кредитования и страхования, предприятия бытового обслуживания и т.д.), оценивать слепящее действие по показателю ослепленности.

3.4.3 Показатель ослепленности не регламентируется и не контролируется (за исключением случаев явного нарушения требований к устройству осветительных установок):

- в помещениях, длина которых не превышает двойной высоты установки светильников над полом;
- в помещениях с временным пребыванием людей и на площадках, предназначенных для прохода или обслуживания оборудования.

3.4.4 Для рабочих мест, расположенных вне зданий, проверка слепящего действия светильников наружного освещения производится путем определения их защитного угла и контроля высоты установки над уровнем земли.

3.4.5 Для установок наружного освещения высота подвеса светильников не ограничивается для светильников с защитным углом 15 градусов и более (или с рассеивателями из молочного стекла без отражателей) на площадках для прохода людей или обслуживания технологического (или инженерного) оборудования, а также у входов в здания.

3.4.6 Предварительная оценка 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 из молочного стекла, затенителями), при жалобах работников на повышенную яркость должно быть зафиксировано значение показателя ослепленности, превышающее нормативное.

3.4.7 При расчете показателя ослепленности (для рабочих мест внутри зданий) необходимы следующие параметры ОУ:

- 1) тип светильника (тип кривой силы света);
- 2) тип и мощность ламп;
- 8) высота установки светильников над рабочей поверхностью;
- 4) расстояние между рядами светильников или между светильниками в ряду;
- б) коэффициенты отражения рабочей поверхности, потолка, стен, пола.

3.4.8 При определении слепящего действия наружных осветительных установок (для рабочих мест вне зданий) необходимы следующие параметры:

- 1) тип светильника;
- 2) защитный угол светильника;
- 3) тип и световой поток источника света;
- 4) осевая сила света светильника (для прожекторов);
- б) высота установки светильников над уровнем земли.

3.4.9 При наличии рабочих поверхностей, освещаемых по способу "на просвет", должна контролироваться яркость этих поверхностей путем ее измерения с помощью яркомера. Измерения яркости должны проводиться в соответствии с ГОСТ 26824-86 "Здания и сооружения. Методы измерения яркости".

3.5 Контроль ограничения отраженной блескости

3.5.1 Для ограничения отраженной блескости регламентируется яркость рабочей поверхности в зависимости от ее площади (табл. П.9.1 Приложения 9).

3.5.2 Контроль яркости необходим:

- при выполнении работ разрядов 1в, Ив, если площадь рабочей поверхности более 0,1 кв. м и коэффициент ее отражения более 0,5;
- при существенном превышении уровня освещенности над нормируемыми значениями;
- при наличии жалоб на повышенную яркость;
- при наличии поверхностей с направленно-рассеянным отражением (блестящих).

3.5.3 Яркость рабочей поверхности может быть измерена яркомером в соответствии с ГОСТ 26824-86. Для диффузно отражающих поверхностей яркость может быть определена расчетным путем по формуле

$$L = p \cdot E / 3,14, \quad (1)$$

где L - яркость поверхности, кд/кв. м;

E - освещенность, лк;

p - коэффициент отражения рабочей поверхности.

Измерения яркости производятся в темное время суток при включенном рабочем освещении.

При выполнении измерений необходимо соблюдать следующие условия:

- объектив яркомера должен быть экранирован от попадания в него постороннего света;
- на поверхность, средняя яркость которой измеряется, не должна падать тень от яркомера и человека, производящего измерения; если рабочее место затеняется в процессе работы самим рабочим или выступающими частями оборудования, то яркость следует измерять в этих реальных условиях;
- в начале и в конце измерений следует проводить контроль напряжения по показаниям электроизмерительных приборов, установленных в распределительных щитах электрических сетей освещения.

3.5.4 При выполнении работ с поверхностями, обладающими направленным или направленно-рассеянным (смешанным) отражением, то есть блестящими, 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.

Наличие или отсутствие мероприятий по ограничению отраженной блескости также оценивается и отмечается в промежуточном протоколе.

3.6 Контроль коэффициента пульсации освещенности

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

пульсации освещенности Кп. В нормах регламентируется его максимальное значение.

3.6.2 Проверка соответствия фактической величины Кп нормативным значениям выполняется путем оценки по таблицам или на основании измерений освещенности, создаваемой светильниками, включенными на разные фазы сети (см. Приложение 10).

3.6.3 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.

3.6.4 При контроле величины коэффициента пульсации освещенности особое внимание должно быть уделено тем рабочим местам, где в поле зрения работающего имеются быстро движущиеся или вращающиеся предметы, то есть возможно появление стробоскопического эффекта. В этих случаях необходимо включение соседних ламп в 3 фазы питающего напряжения или включение их в сеть с электронными ПРА.

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Записать название и цель работы.

4.2. Изучить методику измерения показателей световой среды на рабочем месте.

4.3. Произвести инструментальные замеры (на своем месте).

4.4. Оформить протокол измерения показателей световой среды (приложение 6), занеся в протокол результаты измерения.

4.5. Выбрать вариант из таблицы в соответствии с порядковым номером в журнале. Определить необходимые нормативные значения к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года.

№ п/п	Профессия	Место измерения	Характеристика работы	Тип светильников, ламп	Освещенность на рабочем месте, лк	Фактический коэффициент пульсации, %
1	Мастер	Участок	Пост. наблюдение за ходом процесса	ЛСП-2х40, ЛБ-40	120	52
2	Бригадир	Участок	Пост. наблюдение за ходом процесса	ЛСП-2х40, ЛБ-40	150	51
3	Бухгалтер	Кабинет	Работа с документацией	Светильник с зерк. экранир.	300	46

№ п/п	Профессия	Место измерения	Характеристика работы	Тип светильни- ков, ламп	Освещенност ь на рабочем месте, лк	Фактически й коэффициент пульсации, %
				решеткой – 4х20, ЛД-20		
4	Директор	Кабинет	Работа с документацией	Светильник с зерк. экранир. решеткой – 4х20, ЛД-20	280	35
5	Уборщик	Помещения административного корпуса	Уборка помещений	ЛПО–2х40, ЛБ-40	85	40
6	Мастер механосборочном цехе	Участок	Пост. наблюдение за ходом процесса	ЛСП–2х40, ЛБ-40	250	35
7	Механик машиностроительных предприятий	Мастерская механиков	Малая точность	ЛСП–2х40, ЛБ-40	180	25
8	Контролер	Участок контроля	Постоянное наблюдение	ЛСП–2х40, ЛБ-40	210	18
9	Сварщик	Сварочный пост	Средней точности	ДРЛ-140	150	85
10	Газосварщик	Сварочный пост	Средней точности	ДРЛ-140	180	68
11	Технолог	Кабинет	работа с документацией	ЛПО–2х40, ЛБ-40	220	35
12	Главный инженер	Кабинет	работа с документацией	ЛПО–2х40, ЛБ-40	Комб/общ 450/230	28
13	Литейщик металлов и сплавов	Литейный цех	Работа со светящимися материалами	ЛПО–2х40, ЛБ-40	210	35
14	Аппаратчик литья и рубки	Литейный цех	Работа со светящимися материалами	ЛПО–2х40, ЛБ-40	210	35
15	Грузчик	Склад	Работа грубой точности	РСП20, ДРЛ 400	130	95
16	Токарь	Мастерская	Работа за токарным станком	РСП20, ДРЛ 400	180	55
17	Оператор котельной	Котельная	Периодическое наблюдение при пост. пребывании	ЛПО–2х40, ЛБ-40	95	35
18	Секретарь- машинистка	Кабинет, работа с документацией	работа с документацией	ЛПО–2х40, ЛБ-40	Комб/общ 550/250	38

4.6. Оформить протокол – О оценки условий труда по показателям световой среды (приложение 7). Сравнив с нормативным значением, определить класс условий труда.

4.7. Составить необходимые выводы.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В соответствии с какими нормативными документами проводится оценка условий труда в части освещения?
2. Что подразумевается под определением «совмещенное освещение»?
3. Что подразумевается под определением «комбинированное освещение»?
4. В соответствии с каким документом должны проводиться измерения освещенности?
5. По каким показателям осуществляется обследование условий освещения?
6. Где измеряется освещенность при наличии нескольких рабочих поверхностей?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство 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».
2. СНиП 23-05-95* Строительные нормы и правила Российской Федерации. «Естественное и искусственное освещение».
3. МУ ОТ РМ 01-98 "Оценка освещения рабочих мест".
4. ГОСТ 24940-96 "Здания и сооружения. Методы измерения освещенности".
5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
6. ГОСТ 26824-86. Здания и сооружения. Методы измерения яркости.
7. ГОСТ 17677-82. Светильники, общие технические условия.
8. Отраслевые (ведомственные) нормы искусственного освещения предприятий различных отраслей промышленности, правила техники безопасности и производственной санитарии предприятий агропромышленного комплекса

Приложение 1

Таблица 1

Нормированные значения коэффициента естественной освещенности (КЕО) при естественном и совмещенной освещении и освещенность на рабочих поверхностях при искусственном освещении (СНиП 23-05-95)

Степень зрительной нагрузки, %	Разряд зрительной работы	Под разряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
					Освещенность ,лк			Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	КЕО, %				
					при системе комбинированного освещения		при системе общего освещения		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем комбинированном освещении		
					Всего	в том числе от общего освещения							
												Р	%
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
5	1	а	Малый	Темный	5000	500	500	-	20	10	-	-	6,0
					4500								
		б	Малый	Средний Темный	4000	400	400	1250	20	10			
			Средний		3500			1000	10	10			
		в	Малый	Светлый Средний Темный	2500	300		750	20	10			
			Средний Большой		2000	200		600	10	10			
		г	Средний Большой //	Светлый	1500	200		400	20	10			
				Средний //	1250	200		300	0	10			

Продолжение приложения 1 Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	а	Малый	Темный	4000 3500	400 400	—	20 10	10 10	—	—	4,2	1,5
			б	Малый Средний	Средний Темный	3000 2500	300 300	750 600	20 10	10 10				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2000 1500	200 200	500 400	20 10	10 10				
			г	Средний Большой —//—	Светлый Светлый Средний	1000 750	200 200	300 200	20 10	10 10				
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	а	Малый	Темный	2000 1500	200 200	500 400	40 20	15 15	—	—	3,0	1,2
			б	Малый Средний	Средний Темный	1000 750	200 200	300 200	40 20	15 15				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	750 600	200 200	300 200	40 20	15				
			г	Средний Большой //	Светлый // Средний	400	200	200	40					

Продолжение приложения 1 Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Средней точности	Свыше 0,5 до 1,0	IV	а	Малый	Темный	750	200	300	40	20	—	1,5	2,4	0,92
			б	Малый Средний	Средний Темный	500 500	200 200	200 200	40 40	20 20				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200	40	20				
			г	Средний Большой // Средний	Светлый // Средний	—	—	200	40	20				
Малой точности	Свыше 1 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300	40	20	—	—	3,0	1,2
			б	Малый Средний	Средний Темный	—	—	200	40	20				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	—	—	200	40	20				
			г	Средний Большой // Средний	Светлый // Средний	—	—	200	40	20				
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	200	40	20	3	1	1,8	0,6
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 0,5	VII		Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	200	40	20	3	1	1,8	0,6

Продолжение приложения 1 Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: постоянное		VIII	а	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	200	40	20	3	1	1,8	0,6
периодическое при постоянном пребывании людей в помещении			б	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	75	40	20	1	0,3	0,7	0,6
периодическое при периодическом пребывании людей в помещении			в	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	50	—	—	0,7	0,2	0,5	0,2
общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	Независимо от характеристик фона и контрастности объекта		—	—	20	—	—	0,3	0,1	0,22	0,1

Приложение 2

Таблица 2

Нормированные значения коэффициента естественной освещенности (КЕО) при естественном и совмещенном освещении и освещенность на рабочих поверхностях при искусственном освещении (СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, %	Искусственное освещение				Естественное освещение	
					освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	цилиндрическая освещенность, лк	показатель дискомфорта, M	коэффициент пульсации освещенности, $K_{п}$, %	КЕО, e_n , %, при	
									верхним или боковым	боковым
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Различение объектов при фиксированной и нефиксированной линии зрения:										
очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	А	1	Не менее 70	500	150*	40 15**	10	4,0	1,5
высокой точности			2	Менее 70	400	100*	40 15**	10	3,5	1,2
средней точности	От 0,30 до 0,50	Б	1	Не менее 70	300	100*	40 15**	15	3,0	1,0
			2	Менее 70	200	75*	60 25**	20 15***	2,5	0,7
Обзор окружающего пространства при очень кратковременном, эпизодическом различении объектов:	Более 0,5	В	1	Не менее 70	150	50*	60 25**	20 15***	2,0	0,5
			2	Менее 70	100	Не регламентируется	60 25**	20 15***	2,0	0,5
при высокой насыщенности помещений светом	Независимо от размера объекта различения	Г	—	Независимо от продолжительности зрительной работы	300	100	60	Не регламентируется	3,0	1,0
при нормальной										

Характеристика зрительной работы	Наименьший эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, %	Искусственное освещение				Естественное освещение	
					освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	цилиндрическая освещенность, лк	показатель дискомфорта, M	коэффициент пульсации освещенности, $K_{п}$, %	КЕО, e_n , %, при	
									верхним или боковым	боковым
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
насыщенности помещений светом	Независимо от размера объекта различения	Д	—	Независимо от продолжительности зрительной работы	200	75	90		2,5	0,7
при низкой насыщенности помещений светом		Е	—		150	50	90		2,0	0,5
Общая ориентировка в пространстве интерьера:		Ж				Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется
при большом скоплении людей										
при малом скоплении людей			1		75					
	То же		2	То же	50		То же			
Общая ориентировка в зонах передвижения:										
при большом скоплении людей		3				То же		То же	То же	То же
при малом скоплении людей			1		30					
			2		20					

Приложение 3

Группы административных районов по ресурсам светового климата

Номер группы	Административный район
1	Московская, Смоленская, Владимирская, Калужская, Тульская, Рязанская, Нижегородская, Свердловская, Пермская, Челябинская, Курганская, Новосибирская, Кемеровская области, Мордовия, Чувашия, Удмуртия, Башкортостан, Татарстан, Красноярский край (севернее 63 с.ш.). Республика Саха (Якутия) (севернее 63 с.ш.). Чукотский нац. округ. Хабаровский край (севернее 55 с.ш.)
2	Брянская, Курская, Орловская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская, Самарская, Ульяновская, Оренбургская, Саратовская, Волгоградская области, Республика Коми, Кабардино-Балкарская Республика, Северо-Осетинская Республика, Чеченская Республика, Ингушская республика, Ханты-Мансийский нац. округ. Алтайский край, Красноярский край (южнее 63 с.ш.). Республика Саха (Якутия) (южнее 63 с.ш.). Республика Тува, Бурятская Республика, Читинская область, Хабаровский край (южнее 55 с.ш.). Магаданская область
3	Калининградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Ярославская, Ивановская, Ленинградская, Вологодская, Костромская, Кировская области, Карельская Республика, Ямало-Ненецкий нац. округ, Ненецкий нац. округ
4	Архангельская, Мурманская области
5	Калмыцкая Республика, Ростовская, Астраханская области, Ставропольский край, Дагестанская Республика, Амурская область. Приморский край

Приложение 4

Приборы для измерения показателей световой среды.

1) Люксметр-пульсметр АРГУС-07

Назначение изделия:

Люксметр-пульсметр АРГУС-07 предназначен для измерения освещенности, создаваемой естественным светом и различными источниками искусственного освещения и коэффициента пульсаций излучения искусственного освещения. При этом источники освещения могут быть расположены произвольно относительно люксметра.

Показание коэффициента пульсаций индицируется в процентах, при этом прибор определяет максимальное, минимальное и среднее значение освещенности пульсирующего излучения и рассчитывает значение коэффициента пульсаций.

Технические характеристики:

Диапазон освещенности	1 - 2х10 ⁴ лк
Спектральный диапазон	0,38 - 0,8 мкм
Коэффициент пульсации	1-100%
Предел допускаемой основной относительной погрешности	5-8%
Питание	батарея типа "Крона" или аналогичная (потребляемая мощность 0,02 Вт)
Размеры:	
индикаторный блок	125 х 68 х 30мм
датчик	Ж 65мм х 90мм
Масса:	
индикаторный блок	150 г
датчик	

Приложение 5

ПРОТОКОЛ обследования условий освещения рабочего места

1. Наименование предприятия:
2. Подразделение:
3. Рабочее место:
4. Дата проведения измерений:
2. Средства измерений и аппаратура:

6. Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения:

7. Тип и высота повеса светильников:
8. Тип и мощность ламп:
9. Общее количество ламп/ не горящих ламп:

Измеряемый параметр	Един. измерения	Фактическое значение
Естественное освещение (КЕО)		
Освещенность рабочей поверхности		
K_p		
Отраженная блескость		
P , показатель ослепленности		
Место измерения:		
Продолжительность воздействия:		

Погрешность измерений 8-10 %

При доверительной вероятности $P=0,95$

10. Организация, проводившая замеры: *ИЛ Тульского государственного университета.*
11. Должность, фамилия, инициалы, подпись лица, проводившего замеры и представителя администрации объекта, на котором проводились измерения.

Должность
Подпись
Ф.И.О.

12. Подпись ответственного лица, печать организации (или ее подразделения), привлеченной к проведению измерений

Должность
Подпись
Ф.И.О.

Эскиз к рабочему месту.

Приложение 6

ПРОТОКОЛ № – О оценки условий труда по показателям световой среды

1. Производственный объект:
2. Подразделение:
3. Участок:
4. Профессия:
5. Дата проведения замеров:
6. Сведения о средствах измерения:
7. Нормативные документы, на основании которых проводились измерения:
8. Тип и высота подвеса светильников:
9. Тип и мощность ламп:
10. Доля не горящих ламп, %:
11. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Наименование измеряемых параметров, рабочей поверхности	Фактическое значение	Значение по нормам	Класс условий труда	Время пребывания
Рабочая зона		разряд -		100
К.Е.О., %				
Р, относительные единицы				
Кп, %				
Отраженная блескость				
Освещенность от системы общего освещения, лк:				

12. Заключение: *класс условий труда -*
13. Организация, проводившая замеры:
Испытательная лаборатория Тульского государственного университета.
14. Оценку провели:

Должность
Подпись
Ф.И.О.
15. Представитель администрации объекта, на котором проводилась оценка:

Должность
Подпись
Ф.И.О.

Практическое занятие №2

"Методика измерения и оценки показателей тяжести трудового процесса на рабочем месте"

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоить методику измерения показателей тяжести трудового процесса на рабочем месте.

Задачи работы: изучить методику измерения показателей тяжести трудового процесса на рабочем месте, произвести инструментальные замеры, определить необходимые в данном случае нормативные значения к показателям тяжести трудового процесса на рабочих местах с учетом времени выполнения работы, сравнить с нормативным значением, сделать выводы, определить класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Термины и определения

2.1.1. Производственные помещения - замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей.

2.1.2. Рабочее место - 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.

2.1.3. Тяжесть труда - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, формой рабочей позы, степенью наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

2.1.4. Рабочий день (смена) - установленная законодательством продолжительность (в часах) работы в течение суток

2.2. Общие требования и выбор нормативных величин для показателей тяжести трудового процесса

Оценка тяжести физического труда проводится на основе учета всех приведенных в таблице 1 показателей. При этом вначале устанавливают класс по каждому измеренному показателю, а окончательная оценка тяжести труда устанавливается по показателю, получившему наиболее высокую степень тяжести. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 условия труда по тяжести трудового процесса оцениваются на 1 степень выше (3.2 и 3.3 классы соответственно). По данному критерию наивысшая степень тяжести - класс 3.3. (см. п. 2.3.2. “Методика оценки тяжести трудового процесса”).

Таблица 1. Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
			3.1	3.2
1	2	3	4	5
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг·м)				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м: для мужчин для женщин	до 2500 до 1500	до 5000 до 3000	до 7000 до 4000	Более 7000 Более 4000
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): 1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м для мужчин для женщин	до 12500 до 7500	до 25000 до 15000	до 35000 до 25000	Более 35000 Более 25000
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м для мужчин для женщин	до 24000 до 14000	до 46000 до 28000	до 70000 до 40000	Более 70000 Более 40000
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг				
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в ч): для мужчин для женщин	до 15 до 5	до 30 до 10	до 35 до 12	Более 35 Более 12
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: для мужчин для женщин	до 5 до 3	до 15 до 7	до 20 до 10	более 20 более 10

2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
2.3.1. С рабочей поверхности для мужчин	до 250	до 870	до 1500	более 1500
для женщин	до 100	до 350	до 700	более 700
2.3.2. С пола для мужчин	до 100	до 435	до 600	более 600
для женщин	до 50	до 175	до 350	более 350
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)				
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20000	до 40000	до 60000	более 60000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10000	до 20000	до 30000	более 30000
4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс-сек)				
4.1. Одной рукой: для мужчин - для женщин -	до 18000 до 11000	до 36000 до 22000	до 70000 до 42000	более 70000 более 42000
4.2. Двумя руками: для мужчин - для женщин -	до 36000 до 22000	до 70000 до 42000	до 140000 до 84000	более 140000 более 84000
4.3. С участием мышц корпуса и ног: для мужчин - для женщин -	до 43000 до 26000	до 100000 до 60000	до 200000 до 120000	более 200000 более 120000
5. Рабочая поза				
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены.	Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60% времени смены.	Периодическое, до 50% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены	Периодическое, более 50% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) более 25% времени смены. Нахождение в позе стоя более 80% времени смены.

6. Наклоны корпуса				
6. Наклоны корпуса (вынужденные более 30 ⁰), количество за смену	до 50	51-100	101-300	свыше 300
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км				
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
7.2. По вертикали	до 2	до 4	до 8	более 8

2.3. Приборы и методика для определения тяжести трудового процесса

2.3.1. Таблица 2. Приборная база

№	Наименование прибора	Диапазон измерений	Питание	Масса, кг	Назначение
1.	Секундомер СДСпр-1-2-000	10 ч от макс.; с, мин.	мр	0,2	Измерение времени
2.	Шагомер “Заря ШМ-6”	Предельно считываемое число - 99999	мр	0,2	Измерение числа шагов
3.	Металлическая рулетка	10 м; мм, см, м	мр	0,1	Измерение расстояния
4.	Динамометр ДПУ (товарные весы)*	0,1-55 кг	мр	0,3	Измерение показате-лей тяжести труда
5.	Угломер**	360 ⁰			Измерение показате-лей тяжести труда

* Максимальное измерение до 55 кг; шкала измерений от 0 до 55 кг, цена деления 0,5 кг; наличие объемной рукоятки (ручки) для удержания в руке эксперта динамометра и измеряемого веса; наличие объемного крюка, на котором закрепляется взвешиваемый груз; наличие съемной ременной петли с помощью которой измеряется усилие на рукоятках технического оборудования, станков, агрегатов, пультов и т.п.

** Вертикальная стойка высотой 160 см на плотном основании (40 х 40 х 2); передвигающийся штатив на вертикальной стойке, оснащенной транспортом на 360⁰ и поворотной линейкой; поворотная линейка закрепляется в центре транспортера с длиной плеча 50 см; на поворотной линейке прорезается окошко на уровень шкалы транспортера для определения угла наклона.

2.3.2. МЕТОДИКА

ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Тяжесть трудового процесса оценивают в соответствии с настоящими “Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса”. Уровни факторов тяжести труда выражены в эргометрических величинах, характеризующих трудовой процесс, независимо от индивидуальных особенностей человека, участвующего в этом процессе.

Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

- * физическая динамическая нагрузка;
- * масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- * стереотипные рабочие движения;
- * статическая нагрузка;
- * рабочая поза;
- * наклоны корпуса;
- * перемещение в пространстве.

Каждый из указанных факторов трудового процесса для количественного измерения и оценки требует своего подхода.

Физическая динамическая нагрузка

1. Физическая динамическая нагрузка, выражается в единицах внешней механической работы за смену ($\text{кг} \cdot \text{м}$).

Для подсчета физической динамической нагрузки (внешней механической работы) определяется масса груза, перемещаемого вручную в каждой операции и путь его перемещения в метрах. Подсчитывается общее количество операций по переносу груза за смену и суммируется величина внешней механической работы ($\text{кг} \cdot \text{м}$) за смену в целом. По величине внешней механической работы за смену в зависимости от вида нагрузки (региональная или общая) и расстояния перемещения груза определяют, к какому классу условий труда относится данная работа. Если расстояние перемещения груза разное, то суммарная механическая работа сопоставляется со средним расстоянием перемещения

Пример. Рабочий (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь (масса 2,5 кг), перемещает ее на свой рабочий стол (расстояние 0,8 м), выполняет необходимые операции, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего за смену рабочий обрабатывает 1200 деталей. Для расчета внешней механической работы вес деталей умножаем на расстояние перемещения и еще на 2, так как каждую деталь рабочий перемещает дважды (на стол и обратно), а затем на количество деталей за смену. Итого: $2,5 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 2 \times 1200 = 4800 \text{ кгм}$. Работа региональная, расстояние перемещения груза до 1 м, следовательно по показателю 1.1 работа относится ко 2 классу.

Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную

Для определения массы (кг) груза (поднимаемого или переносимого рабочими на протяжении смены, постоянно или при чередовании с другой работой) его взвешивают на товарных весах. Регистрируется только максимальная величина. Массу груза можно также определить по документам. Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа смены, вес всех грузов суммируется, а если переносимый груз одного веса, то этот вес умножается на число подъемов или перемещений в течение каждого часа.

Пример. Рассмотрим предыдущий пример. Масса груза 2,5 кг, следовательно, по п.2.2 можно отнести к 1 классу. За смену рабочий поднимает 1200 деталей, по 2 раза каждую. В час он перемещает 150 деталей (1200 деталей : 8 часов). Каждую деталь рабочий берет в руки 2 раза, следовательно, суммарная масса груза, перемещаемая в течение каждого часа смены составляет 750 кг ($150 \times 2,5 \text{ кг} \times 2$). Груз перемещается с рабочей поверхности, поэтому эту работу по п.2.3 можно отнести ко 2 классу.

Стереотипные рабочие движения (количество за смену)

Понятие “рабочее движение” в данном случае подразумевает движение элементарное, т.е. однократное перемещение тела или части тела из одного положения в другое. Стереотипные рабочие движения в зависимости от нагрузки делятся на локальные и региональные. Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (60-250 движений в минуту) и за смену количество движений может достигать нескольких десятков тысяч. Поскольку при этих работах темп, т.е. количество движений в единицу времени, практически не меняется, то, подсчитав, вручную или с применением какого-либо автоматического счетчика, число движений за 10-15 минут, рассчитываем число движений в 1 минуту, а затем умножаем на число минут, в течение которых выполняется эта работа. Время выполнения работы определяем путем хронометражных наблюдений или по фотографии рабочего дня. Число движений можно определить также по дневной выработке.

Пример. Оператор ввода данных в персональный компьютер выполняет за смену около 55000 движений. Следовательно по п.3.1 его работу можно отнести к классу 3.1

Региональные рабочие движения выполняются, как правило, в более медленном темпе и легко подсчитать их количество за 10-15 минут или за 1-2 повторяемые операции, несколько раз за смену. После этого, зная общее количество операций или время выполнения работы, подсчитываем общее количество региональных движений за смену.

Пример. Маляр выполняет около 120 движений большой амплитуды в минуту. Всего основная работа занимает 65% рабочего времени, т.е. 312 минут за смену. Количество движений за смену = $37440 (312 \cdot 120)$, что по п.3.2 позволяет отнести его работу к классу 3.2.

Статическая нагрузка

(величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс · с).

Статическая нагрузка, связанная с поддержанием человеком груза или приложением усилия без перемещения тела или его отдельных звеньев, рассчитывается путем перемножения двух параметров: величины удерживаемого усилия и времени его удерживания.

В производственных условиях статические усилия встречаются в двух видах: удержание обрабатываемого изделия (инструмента) и прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту). В первом случае величина статического усилия определяется весом удерживаемого изделия (инструмента). Вес изделия определяется путем взвешивания на весах. Во втором случае величина усилия прижима может быть определена с помощью тензометрических, пьезокристаллических или каких-либо других датчиков, которые необходимо закрепить на инструменте или изделии. Время удерживания статического усилия определяется на основании хронометражных измерений (по фотографии рабочего дня).

Пример. Маляр (женщина) промышленных изделий при окраске удерживает в руке краскопульт весом 1,8 кгс, в течение 80% времени смены, т.е. 23040 секунд. Величина статической нагрузки будет составлять $41427 \text{ кгс} \cdot \text{с} (1,8 \text{ кгс} \cdot 23040 \text{ с})$. Работа по п. 4 относится к классу 3.1.

Рабочая поза

Характер рабочей позы (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. Время пребывания в вынужденной позе, позе с наклоном корпуса или другой рабочей позе, определяется на основании хронометражных данных за смену.

Пример. Врач-лаборант около 40% рабочего времени проводит в фиксированной позе - работает с микроскопом. По этому пункту его работу можно отнести к классу 3.1.

Наклоны корпуса

(количество за смену).

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета или определением их количества за одну операцию и умножается на число

операций за смену. Глубина наклонов корпуса (в градусах) измеряется с помощью любого простого приспособления для измерения углов (например, транспортира).

Пример. Для того чтобы взять детали из контейнера, стоящего на полу, работница совершает за смену до 200 глубоких наклонов (более 30 °). По этому показателю труд относится к классу 3.1.

Перемещение в пространстве

(переходы, обусловленные технологическим процессом в течение смены по горизонтали или вертикали - по лестницам, пандусам и др., км).

Самый простой способ определения этой величины - с помощью шагомера, который можно поместить в карман работающего или закрепить на его поясе, определить количество шагов за смену (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер снимать). Количество шагов за смену умножить на длину шага (мужской шаг в производственной обстановке в среднем равняется 0,6 м, а женский - 0,5 м), и полученную величину выразить в км.

Пример. По показателям шагомера работница при обслуживании станков делает около 12000 шагов за смену. Проходимое ею расстояние составляет 6000 м или 6 км (12000 x 0,5 м). По этому показателю тяжесть труда относится ко второму классу.

Общая оценка тяжести трудового процесса.

Общая оценка по степени физической тяжести проводится на основе всех приведенных выше показателей. При этом вначале устанавливается класс по каждому измеренному показателю и вносится в протокол, а окончательная оценка тяжести труда устанавливается по показанию, отнесенному к наибольшей степени тяжести. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 общая оценка устанавливается на одну степень выше.

2.4. Пример расчета

Ф.И.О: Иванова В.Д., пол - Ж

Профессия: Укладчица хлеба

Производство: Хлебзавод №2, г. Донской

Краткое описание выполняемой работы:

Работница вручную в позе стоя (до 75% времени смены) укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки. Одновременно берет 2 батона (в каждой руке по батону), весом 0,4 кг каждый (одноразовый подъем груза составляет 0,8 кг) и переносит на расстояние 0,8 м. Всего за смену укладчица укладывает 550 лотков, в каждом из которых по 20 батонов. Следовательно, за смену она укладывает 11000 батонов. При

переносе со стола в лоток работница удерживает батоны в течение трех секунд. Лотки, в которые укладывают хлеб, стоят в контейнерах и при укладке в нижние ряды работница вынуждена совершать глубокие (более 30°) наклоны, число которых достигает 200 за смену.

Ход расчета:

п.1.1 - физическая динамическая нагрузка: $0,8 \text{ кг} \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 5500$ (т.к за один раз работница поднимает 2 батона) = 3520 кгм - класс 3.1;

п.2.2 - масса одноразового подъема груза: 0,8 кг - класс 1;

п. 2.3 - суммарная масса груза в течение каждого часа смены - $0,8 \text{ кг} \cdot 5500 = 4400 \text{ кг}$ и разделить на 8 часов работы в смену = 550 кг - класс 3.1;

п. 3.2 - стереотипные движения (региональная нагрузка на мышцы рук и плечевого пояса): количество движений при укладке хлеба за смену достигает 21000 - класс 3.1;

пп.4.1-4.2 - статическая нагрузка одной рукой: $0,4 \text{ кг} \cdot 3 \text{ с} = 1,2 \text{ кгс}$, так как батон удерживается в течение 3-х секунд. Статическая нагрузка за смену одной рукой $1,2 \text{ кгс} \cdot 5500 = 6600 \text{ кгс}$, двумя руками - 13200 кгс (класс 1);

п 5. - рабочая поза: поза стоя до 80% времени смены - класс 3.1;

п.6 - наклоны корпуса за смену - класс 3.1;

п. 7 - - перемещение в пространстве: работница в основном стоит на месте, перемещения незначительные, до 1,5 км за смену.

Примечание: пункту, по которому оценка не производится, присваивается 1 класс.

Вносим показатели в таблицу:

№	Показатели	Факт. значения	Класс
1	Физическая динамическая нагрузка (кг.м):		
1.1	региональная - перемещение груза до 1м	3520	3.1
1.2	общая нагрузка: перемещение груза (кг)		
	- от 1 до 5 м	-	1
	- более 5 м	-	1

№	Показатели	Факт. значения	Класс
2.	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):		
2.1	при чередовании с другой работой	-	1
2.2.	постоянно в течение смены	0,8	1
2.3	суммарная масса за каждый час смены: - с рабочей поверхности - с пола	550	3.1
3	Стереотипные рабочие движения(кол-во)		
3.1	локальная нагрузка	-	1
3.2	региональная нагрузка	21000	3.1

4.	Статическая нагрузка (кгс·с):		
4.1	Одной рукой	6600	1
4.2	Двумя руками	13200	1
4.3	с участием корпуса и ног		
5.	Рабочая поза	стоя до 80%	3.1
6.	Наклоны корпуса (количество за смену)	200	3.1
7.	Перемещение в пространстве (км)		
7.1	по горизонтали	1,5	1
7.2	по вертикали	-	1
Окончательная оценка тяжести труда			3.2

Заключение:

Из 9 показателей, характеризующих тяжесть труда 5 относятся к классу 3.1. Учитывая пояснения (при наличии 2-х и более показателей класса 3.1, общая оценка повышается на одну степень), **окончательная оценка тяжести трудового процесса укладчицы хлеба - класс 3.2.**

3. ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Задача 1. Сварщик Семенов работает в инструментальном цехе ОАО «Пластик» г. Узловая. Вручную в позе стоя (**РП(%)** от времени смены) он осуществляет ручную сварку. Одновременно берет в одну руку держатель электрода с электродом массой m_1 , в другую маску сварочную массой m_2 (одноразовый подъем груза составляет m_1+m_2), и переносит на расстояние L , с учетом того, он идет назад с этим же грузом. Всего за смену сварщик делает N таких операций. При переносе держателя и маски в обе стороны сварщик удерживает их в течение t_1 секунд, при этом он удерживает их и в период сварки, что составляет t_2 сек. Таким образом в течении одной операции он удерживает груз t_1+t_2 сек. Детали, которые варит сварщик, находятся на рабочей поверхности, и работник вынуждена совершать небольшие G° наклоны, число которых достигает n за смену.

Таблица – Исходные данные для проведения расчетов

Наименование параметров	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. РП, %	50	55	65	80	75	70	55	60	70	80
2. m_1, кг	0,8	0,7	0,75	0,9	0,85	0,7	1,15	1,05	0,95	0,8
3. m_2, кг	0,2	0,35	0,25	0,2	0,25	0,35	0,3	0,22	0,35	0,25
4. L, м	13	10	15	12	11	16	15	12	14	17

5. N	120	110	150	130	160	140	125	145	115	110
6. t₁, с	10	8	12	11	9	12	15	8	11	9
7. t₂, с	180	160	150	140	155	165	145	125	135	150
8. G, °	18	15	20	22	24	21	23	20	25	17
9. n	240	210	270	240	220	200	230	210	220	200

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Изучить теоретические сведения о тяжести трудового процесса и методике расчета тяжести трудового процесса.

4.2. Решить задачу.

4.3. Оформить результаты расчетов и выводы в стандартном протоколе оценки тяжести трудового процесса (см. приложение 1).

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

6.1. Какое вредное воздействие оказывают на организм человека физические перегрузки?

6.2. Какие виды нагрузок учитываются при определении тяжести трудового процесса?

6.3. С помощью чего определяют массу поднимаемых грузов?

6.4. Какие приборы используют для оценки показателей тяжести трудового процесса?

6.5. Как устанавливается окончательная оценка по показателям тяжести трудового процесса?

6.6. В каких случаях и как часто должна проводиться оценка тяжести трудового процесса на рабочих местах?

6.7. Какими документами нормируются предельно допустимые нормы переноски тяжестей для женщин?

Библиографические данные

1. Руководство Р 2.2.755-99, утв. Гл. госуд. врачом РФ 23.04.99 г.
2. СанПиН 2.2.0.555-96. Гигиенические требования к условиям труда женщин
3. Постановление Правительства РФ от 06.02.93 г., № 105. О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную

ПРОТОКОЛ № 11/5
оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса

1. **Производственный объект:** ОАО «Пластик», г. Узловая
2. **Подразделение:** Цех окисления
3. **Участок:** Участок окисления битума
4. **Профессия:** Аппаратчик окисления битума
5. **Дата проведения замеров:** 21.09.2004 г.
6. **Сведения о средствах измерения:** Секундомер СДСпр-1-2-000, свид. о поверке № 5273, действительно до 31.05.2005 г.; динамометр ДПУ-1-2, свид. о поверке №1678, действительно до 27.03.2005 г.; шагомер “Заря ШМ-6” (не поверяется).
7. **Метод проведения измерений с указанием нормативных документов, на основании которых проводились измерения:** Руководство Р 2.2.755-99, утв. Гл. госуд. врачом РФ 23.04.99 г.
8. **Краткое описание выполняемой работы:** окисление битума
9. **Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:**

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение тяжести трудового процесса	Допустимое значение тяжести трудового процесса	Класс условий труда
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг · м)			
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м:			
для мужчин	500	до 5000	1.0
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног):			
1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м			
для мужчин	4000	до 25000	1.0
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м			
для мужчин	Не характерен	до 46000	1.0
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную кг.			
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2-х раз в час):			
для мужчин	6	до 30	1.0
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены:			
для мужчин	15	до 15	2.0
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:			
2.3.1. С рабочей поверхности			
для мужчин	560	до 870	2.0
2.3.2. С пола			
для мужчин	Не характерен	до 435	1.0
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)			
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 40000	до 40000	2.0

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение тяжести трудового процесса	Допустимое значение тяжести трудового процесса	Класс условий труда
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	Не характерен	до 20000	1.0
4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс·с)			
4.1. Одной рукой:			
для мужчин -	12000	до 36000	1.0
4.2. Двумя руками:			
для мужчин -	24000	до 70000	2.0
4.3. С участием мышц корпуса и ног:			
для мужчин -	Не характерен	до 100000	1.0
5. Рабочая поза	Периодическое, до 50% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены	Периодическое, до 25% времени смены нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60% времени смены.	3.1
6. Наклоны корпуса			
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	110	51-100	3.1
7. Перемещение в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км			
7.1. По горизонтали -	5	до 8	2.0
7.2. По вертикали -	Не характерен	до 4	1.0

10. **Заключение: класс условий труда - 3.2 (вредный)**

11. **Организация, проводившая замеры:**

Межкафедральная испытательная лаборатория ТулГУ в системе сертификации работ по охране труда

12. **Оценку провели:**

Зам. руководителя лаборатории
Инженер

В.Г. Павпертов
А.Б. Бузмаков

13. **Представители администрации объекта, на котором проводилась оценка:**

Инженер по ОТ
Начальник цеха

Г.Ю. Плешивцева
А.В. Козин

Практическое задание № 3

3 Методика измерения напряженности трудового процесса

Напряженность трудового процесса оценивают в соответствии с “Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса”.

Оценка напряженности труда профессиональной группы работников основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучаются путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня, в течение не менее одной недели. Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов (стимулов, раздражителей), создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения). Все факторы (показатели) трудового процесса имеют качественную или количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные, монотонные, режимные нагрузки.

3.1. Нагрузки интеллектуального характера.

1.1. “Содержание работы” указывает на степень сложности выполнения задания: от решения простых задач до творческой (эвристической) деятельности с решением сложных заданий при отсутствии алгоритма.

Пример: наиболее простые задачи решают лаборанты* (1 класс условий труда**), а деятельность, требующая решения простых задач, но уже с выбором (по инструкции) характерна для медицинских сестер, телефонистов, телеграфистов и т.п. (2 класс). Сложные задачи, решаемые по известному алгоритму (работа по серии инструкций), имеют место в работе руководителей, мастеров промышленных предприятий, водителей транспортных средств, авиадиспетчеров и др. (класс 3.1). Наиболее сложная по содержанию работа, требующая в той или иной степени эвристической (творческой) деятельности, установлена у научных работников, конструкторов, врачей разного профиля и др. (класс 3.2).

1.2. “Восприятие сигналов (информации) и их оценка” - по данному фактору трудового процесса восприятие сигналов (информации) с последующей коррекцией действий и выполняемых операций относится ко 2 классу (лаборантская работа). Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров (информации) с их номинальными требуемыми уровнями отмечается в работе медсестер, мастеров, телефонистов и телеграфистов и др. (класс 3.1). В том случае, когда трудовая деятельность требует восприятия сигналов с последующей комплексной оценкой всех производственных параметров (информации), то труд по напряженности относится к классу 3.2 (руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры, конструкторы, врачи, научные работники и т.д.)

1.3. “Распределение функций по степени сложности задания”. Любая трудовая деятельность характеризуется распределением функций между работниками. Соответственно, чем больше возложено функций на работников, тем выше напряженность его труда. Так, трудовая деятельность, содержащая простые функции, направленные на обработку и выполнение конкретного задания, не приводит к значительной напряженности труда. Примером такой деятельности является работа лаборанта (класс 1). Напряженность возрастает, когда осуществляется обработка, выполнение с последующей проверкой выполнения задания (класс 2), что характерно для таких профессий, как медицинские сестры, телефонисты и т.п. Обработка, проверка и, кроме того, контроль за выполнением задания указывает на большую степень сложности выполняемых функций работником, и, соответственно, в большей степени проявляется напряженность труда (мастера промышленных предприятий, телеграфисты, конструкторы, водители транспортных средств - класс 3.1). Наиболее сложная функция - это предварительная подготовительная работа с последующим распределением заданий другим лицам (класс 3.2), которая характерна для таких профессий как руководители промышленных предприятий, авиадиспетчеры, научные работники, врачи и т.п.

1.4. “Характер выполняемой работы” - в том случае, когда работа выполняется по индивидуальному плану, то уровень напряженности труда не высок (1 класс - лаборанты). Если работа протекает по строго установленному графику с возможной его коррекцией по мере необходимости, то напряженность повышается (2 класс - медсестры, телефонисты, телеграфисты и др.). Еще большая напряженность труда характерна, когда работа выполняется в условиях дефицита времени (класс 3.1 - мастера промышленных предприятий, научные работники, конструкторы). Наибольшая напряженность (класс 3.2) характеризуется работой в условиях дефицита времени и информации. При этом отмечается высокая ответственность за конечный результат работы (врачи, руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры).

* В качестве примеров приведены результаты оценки некоторых профессиональных групп исполнительского, управленческого, операторского и творческого видов труда.

** В скобках указаны классы условий труда в соответствии с “Гигиеническими критериями”.

3.2. Сенсорные нагрузки

2.1. “Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)” - чем больше процент времени отводится в течение смены на сосредоточенное наблюдение, тем выше напряженность. Общее время рабочей смены принимается за 100%.

Пример: Наибольшая длительность сосредоточенного наблюдения за ходом технологического процесса отмечается у операторских профессий: телефонисты, телеграфисты, авиадиспетчеры, водители транспортных средств (более 75% смены - класс 3.2). Несколько ниже значение этого параметра (51-75%) установлено у врачей (класс 3.1). От 26 до 50% значения этого показателя колебалось у медицинских сестер, мастеров промышленных предприятий (2 класс). Самый низкий уровень этого показателя наблюдается у руководителей предприятия, научных работников, конструкторов (1 класс - до 25% от общего времени смены).

2.2. “Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы” - количество воспринимаемых и передаваемых сигналов (сообщений, распоряжений) позволяет оценивать занятость, специфику деятельности работника. Чем больше число поступающих и передаваемых сигналов или сообщений, тем выше информационная нагрузка, приводящая к возрастанию напряженности. По форме (или способу) предъявления информации сигналы могут подаваться со специальных устройств (световые, звуковые сигнальные устройства, шкалы приборов, таблицы, графики и диаграммы, символы, текст, формулы и т.д.) и при речевом сообщении (по телефону и радиофону, при непосредственном прямом контакте работников).

Пример. Наибольшее число связей и сигналов с наземными службами и с экипажами самолетов отмечается у авиадиспетчеров - более 300 (класс 3.2) Производственная деятельность водителя во время управления транспортными средствами несколько ниже - в среднем около 200 сигналов в течение часа (класс 3.1) К этому же классу относится труд телеграфистов. В диапазоне от 75 до 175 сигналов поступает в течение часа у телефонистов (число обслуженных абонентов в час от 25 до 150). У медицинских сестер и врачей реанимационных отделений (срочный вызов к больному, сигнализация с мониторов о состоянии больного) - 2 класс. Наименьшее число сигналов и сообщений характерно для таких профессий, как лаборанты, руководители, мастера, научные работники, конструкторы - 1 класс.

2.3. “Число производственных объектов одновременного наблюдения” - указывает, что с увеличением числа объектов одновременного наблюдения возрастает напряженность труда.

Пример. Для операторского вида деятельности объектами одновременного наблюдения служат различные индикаторы, дисплеи, органы управления, клавиатура и т.п. Наибольшее число объектов одновременного наблюдения установлено у авиадиспетчеров - 13, что соответствует классу 3.1, несколько ниже это число у телеграфистов - 8-9 телетайпов, у водителей автотранспортных средств (2 класс). До 5 объектов одновременного наблюдения отмечается у телефонистов, мастеров, руководителей, медсестер, врачей, конструкторов и др. (1 класс).

2.4. “Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания (% от времени смены). Чем меньше размер рассматриваемого предмета (изделия, детали, цифровой или буквенной информации и т.п.) и чем продолжительнее время наблюдения, тем выше нагрузка на зрительный анализатор. Соответственно возрастает класс напряженности труда. В качестве основы размеров объекта различения взяты категории зрительных работ из СНиП 23-05-95 “Естественное и искусственное освещение”.

2.5. “Работа с оптическими приборами (микроскоп, лупа и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)”. На основе хронометражных наблюдений определяется время (часы, минуты) работы за оптическим прибором. Продолжительность рабочего дня принимается за 100%, а время фиксированного взгляда с использованием микроскопа, лупы переводится в проценты - чем больше процент времени, тем больше нагрузка, приводящая к развитию напряжения зрительного анализатора.

2.6. “Наблюдение за экраном видеотерминала (ч в смену)”. Согласно этому показателю фиксируется время (ч, мин) непосредственной работы пользователя ВДТ с экраном дисплея в течение всего рабочего дня при вводе данных, редактирования текста или программ, чтении буквенной, цифровой, графической информации с экрана. Чем длительнее время фиксации взгляда на экран пользователя ВДТ, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда.

2.7. “Нагрузка на слуховой анализатор”. Степень напряжения слухового анализатора определяется по зависимости разборчивости слов в процентах от соотношения между уровнем интенсивности речи и “белого” шума. Когда помех нет, разборчивость слов равна 100% - 1 класс. Ко 2 классу относятся случаи, когда уровень речи превышает шум на 10-15 дБА и соответствует разборчивости слов, равной 90-70% или на расстоянии до 3,5 м и т.п.

2.8. “Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов наговариваемых в неделю)”. Степень напряжения голосового аппарата зависит от продолжительности речевых нагрузок. Перенапряжение голоса наблюдается при длительной, без отдыха голосовой деятельности.

Пример. Наибольшие нагрузки (класс 3.1 или 3.2) отмечаются у лиц голосо-речевых профессий (педагоги, воспитатели детских учреждений, вокалисты, чтецы, актеры, дикторы, экскурсоводы и т.д.). В меньшей степени такой вид нагрузки характерен для других профессиональных групп (авиадиспетчеры, телефонисты, руководители и т.д. - 2 класс). Наименьшие значения критерия могут отмечаться в работе других профессий, таких как лаборанты, конструкторы, водители автотранспорта (1 класс).

3.3. Эмоциональные нагрузки.

3.1. “Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки” - указывает, в какой мере работник может влиять на результат собственного труда при различных уровнях сложности осуществляемой деятельности. С возрастанием сложности повышается степень ответственности, поскольку ошибочные действия приводят к дополнительным усилиям со стороны работника или целого коллектива, что, соответственно, приводит к увеличению эмоционального напряжения. Для таких профессий, как руководители и мастера промышленных предприятий, авиадиспетчеры, врачи, водители транспортных средств и т.п. характерна самая высокая степень ответственности за окончательный результат работы, а допущенные ошибки могут привести к остановке технологического процесса, возникновению опасных ситуаций для жизни людей (класс 3.2).

Если работник несет ответственность за основной вид задания, а ошибки приводят к дополнительным усилиям со стороны целого коллектива, то эмоциональная нагрузка в данном случае уже несколько ниже (класс 3.1.): медсестры, научные работники, конструкторы. В том случае, когда степень ответственности связана с качеством вспомогательного задания, а ошибки приводят к дополнительным усилиям со стороны вышестоящего руководства (в частности, бригадира, начальника смены и т.п.), то такой труд по данному показателю характеризуется еще меньшим проявлением эмоционального напряжения (2 класс): телефонисты, телеграфисты. Наименьшая значимость критерия отмечается в работе лаборанта, где работник несет ответственность только за выполнение отдельных элементов продукции, а в случае допущенной ошибки дополнительные усилия только со стороны самого работника (1 класс).

3.2 “Степень риска для собственной жизни”

3.3. “Степень ответственности за безопасность других лиц” отражают факторы эмоционального значения. Ряд профессий характеризуется ответственностью только за безопасность других лиц (авиадиспетчеры, врачи-реаниматоры и т.п.) личную безопасность (космонавты, пилоты и др.) - 3.2 класс. Но существует целый ряд категорий работ, где возможно сочетание риска, как для себя, так и ответственности за жизнь других лиц (врачи-инфекционисты, водители автотранспорта т.п.). В этом случае эмоциональная нагрузка существенно выше, поэтому эти показатели следует оценивать как отдельные самостоятельные стимулы. Есть целый ряд профессий, где указанные факторы полностью отсутствуют (лаборанты, научные работники, телефонисты, телеграфисты и др.) - их труд оценивается как 1 класс напряженности труда.

3.4. Монотонность нагрузок.

4.1. “Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций” - чем меньше число выполняемых приемов, чем выше напряженность труда, обусловленная многократными нагрузками. Наиболее высокая напряженность по этому показателю характерна для работников конвейерного труда (класс 3.1-3.2).

4.2 “Продолжительность (сек.) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций” - чем короче время, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок. Данный показатель, так же как и предыдущий, наиболее выражен при конвейерном труде (класс 3.1- 3.2).

4.3 “Время активных действий (в % к продолжительности смены)”. Наблюдение за ходом технологического процесса не относится к “активным действиям”. Чем меньше время выполнения активных действий и больше время наблюдения за ходом производственного процесса, тем соответственно, выше монотонность нагрузок. Наиболее высокая монотонность по этому показателю характерна для операторов пультов управления химических производств (класс 3.1-3.2).

4.4 “Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)” - чем больше время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса, тем более монотонной является работа. Данный показатель, так же как и предыдущий, наиболее выражен у операторских видов труда, работающих в режиме ожидания (операторы пультов управления химических производств, электростанций и др.) - класс 3.2.

3.5. Режим работы.

5.1. “Фактическая продолжительность рабочего дня” - выделен в самостоятельную рубрику в отличие от других классификаций. Это связано с тем, что независимо от числа смен и ритма работы в производственных условиях фактическая продолжительность рабочего дня колеблется от 6-8 ч (телефонисты, телеграфисты и т.п.) до 12 ч и более (руководители промышленных предприятий). У целого ряда профессий продолжительность смены составляет 12 ч и более (врачи, мед.сестры и т.п.). Чем продолжительнее работа по времени, тем больше суммарная за смену нагрузка, и, соответственно, выше напряженность труда.

5.2 “Сменность работы” определяется на основании внутрипроизводственных документов, регламентирующих распорядок труда на данном предприятии, организации. Самый высокий класс 3.2 характеризуется нерегулярной сменностью с работой в ночное время (медсестры, врачи и др.).

5.3 “Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (без обеденного перерыва)”. При надлежащей организации труда введение регламентированных перерывов на отдых в счет рабочего времени способствует улучшению функционального состояния организма работника и обеспечивает высокую производительность его труда. Недостаточная продолжительность или отсутствие регламентированных

перерывов усугубляет напряженность труда, поскольку отсутствует элемент кратковременной защиты временем от воздействия факторов трудового процесса и производственной среды.

Пример. Существующие режимы работ авиадиспетчеров, врачей, медицинских сестер и т.д. характеризуются отсутствием регламентированных перерывов (класс 3.2), в отличие от мастеров и руководителей промышленных предприятий, у которых перерывы не регламентированы и не продолжительны (класс 3.1). В то же время, перерывы имеют место, но они недостаточной продолжительности у конструкторов, научных работников, телеграфистов, телефонистов и др. (2 класс).

3.6. Общая оценка напряженности трудового процесса

Общая оценка напряженности трудового процесса проводится следующим образом.

6.1. Независимо от профессиональной принадлежности (профессии) учитываются все 22 показателя, перечисленные в таблице 4.11.9. Не допускается выборочный учет каких-либо отдельно взятых показателей для общей оценки напряженности труда.

6.2. По каждому из 22 показателей в отдельности определяется свой класс условий труда. В том случае, если по характеру или особенностям профессиональной деятельности какой-либо показатель не представлен (например, отсутствует работа с экраном видеотерминала или оптическими приборами), то по данному показателю ставится 1 класс (оптимальный) - напряженность труда легкой степени.

6.3. При окончательной оценке напряженности труда:

6.3.1. "Оптимальный" (1 класс) устанавливается в случаях, когда 17 и более показателей имеют оценку 1 класса, а остальные относятся ко 2 классу. При этом отсутствуют показатели, относящиеся к 3 (вредному) классу.

6.3.2. "Допустимый" (2 класс) устанавливается в следующих случаях:

- когда 6 и более показателей отнесены ко 2 классу, а остальные - к 1 классу;
- когда от 1 до 5 показателей отнесены к 3.1 и/или 3.2 степеням вредности, а остальные показатели имеют оценку 1 и/или 2 классов.

6.3.3. "Вредный" (3) класс устанавливается, когда 6 или более показателей отнесены к 3 классу.

При этом труд напряженный 1 степени (3.1) в тех случаях:

- когда 6 показателей имеют оценку только класса 3.1, а оставшиеся показатели относятся к 1 и/или 2 классам;
- когда от 3 до 5 показателей относятся к классу 3.1, а от 1 до 3 показателей отнесены к классу 3.2.

Труд напряженный 2 степени (3.2):

- когда 6 показателей отнесены к классу 3.2;
- когда более 6 показателей отнесены к классу 3.1;
- когда от 1 до 5 показателей отнесены к классу 3.1, а от 4 до 5 показателей - к классу 3.2;
- когда 6 показателей отнесены к классу 3.1 и имеются от 1 до 5 показателей класса 3.2.

6.4. В тех случаях, когда более 6 показателей имеют оценку 3.2, напряженность трудового процесса оценивается на одну степень выше - класс 3.3.

Пример расчета напряженности трудового процесса

ПРОТОКОЛ

оценки условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Ф.И.О. _____ Сидоров В.Г. пол ____ м

Профессия _____ мастер Производство _____ Машиностроительный завод

Краткое описание выполняемой работы _____ Осуществляет контроль за работой бригады, контролирует качество работы, обеспечивает наличие материалов и контролирует эффективность использования оборудования, осуществляет работу на станках и с измерительными приборами, проводит работу с технической документацией, составляет отчеты и т.п.

Показатели	Класс условий труда				
	1	2	3.1	3.2	3.3
1. Интеллектуальные нагрузки					
1.1			+		
1.2			+		
1.3			+		
1.4			+		
2. Сенсорные нагрузки					
2.1		+			
2.2	+				
2.3	+				
2.4		+			

2.5	+				
2.6	+				
2.7			+		
2.8	+				
3. Эмоциональные нагрузки					
3.1				+	
3.2	+				
3.3	+				
4. Монотонность нагрузок					
4.1		+			
4.2	+				
4.3	+				
4.4	+				
5. Режим работы					
5.1		+			
5.2			+		
5.3			+		
Количество показателей в каждом классе	10	4	7	1	
Общая оценка напряженности труда				+	

Примечание: более 6 показателей относятся к классу 3.1, поэтому общая оценка напряженности труда мастера соответствует классу 3.2 (см. п. 6.3.)

Задание для ПЗ «Оценка напряженности рабочего процесса»

Пример: описание профессии

Профессия: Составитель поездов

Краткое описание профессии (по ОК 010-93):

Рабочие по обслуживанию и ремонту путевых машин и механизмов железнодорожного транспорта осматривают, проверяют и ремонтируют вагоны, железнодорожные пути, искусственные сооружения, оборудование локомотивов, проводят расформирование-формирование составов и групп вагонов, налаживают и регулируют узлы, механизмы и системы управления путевых машин.

Обязанности, выполняемые рабочими данной базовой группы, включают:

- технический осмотр вагонов для выявления неисправностей;
- безотцепный ремонт кузовов, ходовых частей, тормозов и рычажных передач,
- электро- и радиооборудования, приборов и другого оборудования;
- коммерческий осмотр вагонов для выявления правильности размещения грузов;
- технический осмотр и ремонт контейнеров;
- осмотр железнодорожного пути, искусственных сооружений, опорных частей пролетных строений мостов, путевых, сигнальных и тоннельных знаков, противопожарного инвентаря и другого оборудования и сооружений;

- осмотр, проверку и ремонт технического состояния механического, электрического и пневматического оборудования, деталей и узлов локомотивов;

- расформирование-формирование составов и групп вагонов;

- наладку и регулировку узлов, механизмов и систем управления путевых машин, передвижных электростанций и двигателей внутреннего сгорания и других машин и механизмов.

Характеристика работы для оценки напряженности трудового процесса:

Составитель поездов решает простые задачи по должностной инструкции.

Работа составителя поездов характеризуется восприятием сигналов с последующей коррекцией действий и операций. Он выполняет свои задания и сам себя контролирует.

Работать приходится в условиях дефицита времени. Длительность сосредоточенного наблюдения у составителя поездов составляет 20-25%. Плотность звуковых сигналов составляет до 50 в час. Число производственных объектов одновременного наблюдения равно 4 - вагон, железная дорога, рация и железнодорожная платформа. Размер минимального объекта различения больше 5 мм. Работа с оптическими приборами, а также наблюдение за экранами видеотерминалов для данной профессии не характерна. Разборчивость слов и речи у составителя поездов составляет 60%. Нагрузка на голосовой аппарат не характерна.

Составитель поездов несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий), при некачественном исполнении задания влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.).

Степень риска для собственной жизни - вероятна, степень риска за жизнь окружающих - также вероятна.

В день у составителя поездов возможно возникновение до 2-х конфликтных ситуаций.

Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях равно 8. Продолжительность (в сек.) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций составляет 75 секунд. Время активных действий (в % к продолжительности смены) равно 90%, время пассивного наблюдения за техпроцессом соответственно составляет 10%.

Продолжительность рабочего дня у составителя поездов равна 12 часам, при этом он работает по односменному графику. Общая продолжительность регламентированных перерывов (куда не входит обеденный перерыв, который не является регламентированным перерывом) составляет 41 минуту в смену.

На основании полученных данных нужно оценить напряженность трудового процесса составителя поездов и вывести общий класс по 23 факторам напряженности.

Аналогичное нужно сделать и для следующих профессий (а также составить характеристику работы для оценки напряженности трудового процесса):

№	Профессия	№	Профессия
1	Токарь	6	Столяр
2	Электросварщик	7	Слесарь-ремонтник
3	Термист	8	Гальваник
4	Машинист мостового крана	9	Аккумуляторщик
5	Водитель автомобиля	10	Каменщик