

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е.Алексеева

Кафедра «Производственная безопасность, экология и химия»

Методическое пособие
по решению практических задач
по дисциплине «Экспертиза условий труда и аттестация рабочих мест»
для всех форм обучения

Н.Новгород
2015

Составитель: Н.С.Конюхова

Экспертиза условий труда и аттестация рабочих мест: методическое пособие по решению практических задач для студентов специальности «Безопасность технологических процессов и производств» всех форм обучения/НГТУ, сост.: Н.С.Конюхова, 2015. –32с.

Изложены основные требования по определению класса (подкласса) условий труда по разным показателям производственной среды и трудового процесса.

Одобрено на заседании кафедры «ПБЭиХ» от 1.09.15., протокол № 1

Содержание

Введение.....	5
1. Оценка условий труда по фактору «микроклимат».....	6
1.1. Краткие сведения из теории.....	6
1.2. Задание к работе.....	8
1.3. Требования к отчету.....	10
2. Оценка условий труда по фактору «освещение».....	11
2.1. Краткие сведения из теории.....	11
2.2. Задание к работе.....	12
2.3. Требования к отчету.....	13
3. Оценка условий труда по фактору «шум».....	16
3.1. Краткие сведения из теории.....	16
3.2. Задание к работе.....	16
3.3. Требования к отчету.....	17
4. Оценка условий труда при воздействии аэрозолей преимущественно фиброгенного действия.....	18
4.1. Краткие сведения из теории.....	18
4.2. Задание к работе.....	19
4.3. Требования к отчету.....	19
5. Оценка тяжести трудового процесса.....	20
5.1. Методика оценки тяжести трудового процесса.....	20
5.2.Задание к работе и порядок ее выполнения.....	23
6. Оценка напряженности трудового процесса.....	31
6.1. Методика оценки напряженности трудового процесса.....	31
6.2.Задание к работе.....	33
6.3. Содержание отчета.....	33

Введение

Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах.

Условия труда по степени вредности и (или) опасности подразделяются на четыре класса - оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

Оптимальными условиями труда (1 класс) являются условия труда, при которых воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов отсутствует или уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда и принятые в качестве безопасных для человека, и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности работника.

Допустимыми условиями труда (2 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, а измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующего рабочего дня (смены).

Вредными условиями труда (3 класс) являются условия труда, при которых уровни воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, в том числе:

- подкласс 3.1 (вредные условия труда 1 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, после воздействия которых измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается, как правило, при более длительном, чем до начала следующего рабочего дня (смены), прекращении воздействия данных факторов, и увеличивается риск повреждения здоровья;

- подкласс 3.2 (вредные условия труда 2 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к

появлению и развитию начальных форм профессиональных заболеваний или профессиональных заболеваний легкой степени тяжести (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (пятнадцать и более лет);

- подкласс 3.3 (вредные условия труда 3 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности;

- подкласс 3.4 (вредные условия труда 4 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны привести к появлению и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности) в период трудовой деятельности.

Опасными условиями труда (4 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а последствия воздействия данных факторов обуславливают высокий риск развития острого профессионального заболевания в период трудовой деятельности.

1. Оценка условий труда по фактору «микроклимат»

1.1. Краткие сведения из теории

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата осуществляется с учетом используемого на рабочих местах технологического оборудования, являющегося искусственным источником тепла и (или) холода, и на основе измерений температуры воздуха, влажности воздуха, скорости движения воздуха и (или) теплового излучения в производственных помещениях на всех местах пребывания работника в течение рабочего дня (смены) с учетом характеристики микроклимата (нагревающий, охлаждающий) путем сопоставления фактических значений параметров микроклимата со значениями параметров микроклимата, предусмотренными методикой оценки условий труда.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата осуществляется в следующей последовательности:

на первом этапе класс (подкласс) условий труда определяется по температуре воздуха;

на втором этапе класс (подкласс) условий труда корректируется в зависимости от влажности воздуха, скорости движения воздуха и (или) теплового излучения (экспозиционной дозы теплового излучения).

При этом количество измерений параметров микроклимата на каждом рабочем месте устанавливается в зависимости от особенностей технологического процесса. В случае наличия у работника одного рабочего места достаточным является их однократное измерение.

При воздействии нагревающего микроклимата (микроклимат является нагревающим, если температура воздуха в помещении выше границ оптимальных величин) отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата осуществляется отдельно по температуре воздуха, скорости его движения, влажности воздуха, тепловому излучению путем соотнесения фактических уровней показателей параметров микроклимата с диапазоном величин, предусмотренных методикой оценки условий труда.

Класс (подкласс) условий труда устанавливается по параметру микроклимата, имеющему наиболее высокую степень вредности.

Если температура воздуха или влажность воздуха, или скорость движения воздуха в помещении с нагревающим микроклиматом не соответствует допустимым величинам, отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата осуществляется по индексу тепловой нагрузки среды (далее – ТНС-индекс) путем соотнесения фактических уровней ТНС-индекса с диапазоном величин, предусмотренных методикой оценки условий труда.

Тепловая нагрузка среды (*ТНС*) определяется на основании измерений температуры влажного термометра психрометра и температуры внутри зачерненного шара (коэффициент поглощения шара равен 0,95):

$$TNS = 0,7t_{вл} + 0,3t_{ш},$$

где *ТНС*-индекс - эмпирический интегральный показатель (выраженный в °С), отражающий сочетание влияния температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой.

При воздействии теплового излучения отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата осуществляется по показателям интенсивности теплового облучения и (или) экспозиционной дозе теплового облучения.

При воздействии охлаждающего микроклимата (микроклимат является охлаждающим, если температура воздуха в помещении ниже границ оптимальных величин) отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата осуществляется отдельно по температуре воздуха, скорости движения воздуха, влажности воздуха, тепловому излучению.

Класс (подкласс) условий труда устанавливается по параметру микроклимата, имеющему наиболее высокий класс (подкласс) условий труда.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата в ситуациях, когда чередуется воздействие как нагревающего, так и охлаждающего микроклимата (работа в помещении в нагревающей и охлаждающей среде различной продолжительности и физической активности), осуществляется отдельно по нагревающему и охлаждающему микроклимату.

В случае если в течение рабочего дня (смены) работник находится в различных рабочих зонах, характеризующихся различным уровнем термического воздействия, класс (подкласс) условий труда определяется как средневзвешенная величина ($UT_{срв}$) с учетом продолжительности пребывания на каждом рабочем месте:

$$UT_{срв} = \frac{UT_1 \times t_1 + UT_2 \times t_2 + \dots + UT_n \times t_n}{T}, \quad (1)$$

где:

UT_1, UT_2, \dots, UT_n – условия труда в 1-ой, 2-ой, n -ой рабочих зонах соответственно, выраженные в баллах в соответствии с классом (подклассом) условий труда;

t_1, t_2, t_n – время пребывания (в часах) в 1-ой, 2-ой, n -ой рабочих зонах соответственно;

T – продолжительность смены (часы), но не более 8 часов.

Расчитанную по формуле (1) величину $UT_{срв}$ (в баллах) переводят в класс (подкласс) условий труда (таблица 1.1). При этом величину $UT_{срв}$ округляют до целого значения.

Таблица 1.1

Балльная оценка условий труда на рабочем месте по фактору микроклимата

Класс (подкласс) условий труда	Количество баллов (величина УТ)
1	1
2	2
3.1	3
3.2	4
3.3	5
3.4	6
4	7

1.2.Задание к работе

1.2.1.Определить класс условий труда по фактору «микроклимат», исходя из пребывания работника в различных зонах согласно варианту (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Варианты заданий

№ варианта	Время пребывания, ч, в n-ой рабочей зоне				Классы условий труда в рабочих зонах			
	t_1	t_2	t_3	t_4	n_1	n_2	n_3	n_4
1	2	4	1	1	1	3.1	3.2	2
2	1	2	2	3	3.1	3.3	3.1	1
3	3	1	1	3	3.2	2	3.1	3.1
4	2	2	3	1	3.3	1	3.2	3.2
5	3	1	3	1	3.4	2	3.1	2
6	2	3	2	1	2	3.1	3.2	1
7	4	1	1	2	1	2	3.3	2
8	1	3	3	1	3.1	3.1	3.3	3.1
9	4	2	1	1	3.2	3.2	2.	3.2
10	3	2	1	2	3.3	3.1	3.1	3.2
11	2	4	1	1	3.1	2	2	3.2
12	1	1	1	5	3.1	3.2	3.3	1
13	4	2	1	1	3.2	3.3	3.1	2
14	2	2	2	2	3.3	1	3.2	3.1
15	2	3	2	1	1	3.2	3.3	3.1
16	1	2	1	4	2	3.1	3.2	3.1

1.2.2. Определить класс условий труда по фактору «микроклимат» (таблица 1.3) на рабочем месте (по заданию преподавателя), если микроклимат в помещении нагревающий, при этом температура влажного термометра психрометра составила 15°C, температура внутри зачерненного шара – 27°C. Категорию работы определить по таблице 1.4.

Таблица 1.3

Классы условий труда для нагревающего микроклимата в зависимости от
ТНС-индекса

Категория работ	Класс (подкласс) условий труда					
	Допустимый	вредный				опасный
	2	3				
	3.1	3.2	3.3	3.4		
Ia	<26,5	26,5 - 26,6	26,7 - 27,4	27,5 - 28,6	28,7 - 31,0	>31,0
Iб	<25,9	25,9 - 26,1	26,2 - 26,9	27,0 - 27,9	28,0 - 30,3	>30,3
IIa	<25,2	25,2 - 25,5	25,6 - 26,2	26,3 - 27,3	27,4 - 29,9	>29,9
IIб	<24,0	24,0 - 24,2	24,3 - 25,0	25,1 - 26,4	26,5 - 29,1	>29,1
III	<21,9	21,9 - 22,0	22,1 - 23,4	23,5 - 25,7	29,2 - 27,9	>27,9

Таблица 1.4

Характеристика работ по интенсивности энергозатрат организма

Работа	Категория	Энергозатраты организма (расход энергии при выполнении работы)	Характеристика работ
Легкая физическая	Ia	до 120 ккал/ч (139 Вт)	Работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятии точного, приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.)
	Iб	121-150 ккал/ч (140-174 Вт)	Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.)

Физическая средней тяжести	IIa	151-200 ккал/ч (175-232 Вт)	Работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.)
	IIб	201-250 ккал/ч (233-290 Вт)	Работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных, литейных, прокатных, кузнечных, термических, уварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.)
Тяжелая физическая работа	III	более 250 ккал/ч (более 290 Вт)	Работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок, машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.)

1.3. Требования к отчету

Отчет по практической работе должен включать:

1. Исходные данные.
2. Решение.
3. Выводы по работе.

2. Оценка условий труда по фактору «освещение»

2.1. Краткие сведения из теории

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды осуществляется по показателю освещенности рабочей поверхности.

Отнесение условий труда к классам (подклассам) условий труда при воздействии световой среды осуществляется в зависимости от значения показателя освещенности рабочей поверхности в соответствии с табл.2.1.

При работе на открытой территории только в дневное время суток условия труда на рабочем месте по показателю освещенности рабочей поверхности признаются допустимыми условиями труда.

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

$$UT = UT_1 \times t_1 + UT_2 \times t_2 + \dots + UT_n \times t_n,$$

где:

UT – условия труда, выраженные в баллах;

UT_1, UT_2, \dots, UT_n – условия труда в 1-ой, 2-ой, n -ой рабочих зонах соответственно, выраженные в баллах относительно класса (подкласса) условий труда (допустимые условия труда – 0 баллов; вредные условия труда (подкласс 3.1) – 1 балл; вредные условия труда (подкласс 3.2) – 2 балла);

t_1, t_2, t_n – относительное время пребывания (в долях единицы) в 1-ой, 2-ой, n -ой рабочих зонах соответственно.

Отнесение условий труда на рабочем месте к классу (подклассу) условий труда осуществляется на основании рассчитанной суммы баллов UT следующим образом:

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

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

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

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

Таблица 2.1

Отнесение условий труда на рабочем месте к классам (подклассам) условий труда при воздействии световой среды

Наименование показателя	Класс (подкласс) условий труда		
	допустимый	вредный	
	2	3.1	3.2
Искусственное освещение			
Освещенность рабочей поверхности E , лк	$\geq E_n$	$\geq 0,5 E_n$	$< 0,5 E_n$

2.2. Задание к работе

Определить класс условий труда по фактору «освещение», исходя из пребывания работника в различных зонах согласно варианту (таблица 2.2). Нормы освещенности выбрать из табл.2.3.

Таблица 2.2

Задание к работе

вариант	Рабочее место	Фактические значения освещенности в зонах			Относительное время пребывания в i -той зоне		
		n_1	n_2	n_3	1	2	3
1	Врач-стоматолог	400	300	430	0,2	0,5	0,3
2	Инженер-химик	210	280	380	0,3	0,3	0,4
3	Инженер-электроник	400	450	220	0,4	0,5	0,1
4	Лаборант-химик	500	400	380	0,6	0,2	0,2
5	Зав.лабораторией химии в ВУЗе	480	220	310	0,8	0,1	0,1
6	Инженер-исследователь	350	200	400	0,4	0,4	0,2
7	Врач-терапевт	200	300	220	0,3	0,2	0,5
8	Зав.кабинетом информатики	300	350	310	0,4	0,2	0,4
9	Столяр (мастерская)	140	300	280	0,3	0,3	0,4
10	Переплетчик литературы	190	250	310	0,6	0,2	0,2
11	Токарь (мастерская)	170	280	200	0,5	0,4	0,1
12	Регулировщик радиоаппаратуры	300	310	400	0,4	0,4	0,2
13	Офис-менеджер	130	320	280	0,1	0,8	0,1

14	Инженер-электроник	280	200	190	0,8	0,1	0,1
15	Лаборант аналитической лаборатории	280	290	310	0,4	0,5	0,1
16	Мастер радиоцеха	220	300	310	0,2	0,7	0,1

2.3. Требования к отчету

Отчет по практической работе должен включать:

1. Исходные данные согласно варианта.
2. Решение.
3. Выводы по работе.

Таблица 2.3

Нормы освещенности рабочих мест

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г - горизонтальная, В - вертикальная) и высота плоскости и над полом, м	Искусственное освещение				
		Освещенность, лк		Показатель дисконфорта М, не более	Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более	
		при комбинированном освещении	при общем освещении			
		всего	от общего			
1	2	7	8	9	10	11
Кабинеты, рабочие комнаты, офисы, представительства	Г-0,8	400	200	300	40	15
Проектные залы и комнаты конструкторские, чертежные бюро	Г-0,8	600	400	500	40	10

Переpletно-брошюровочные помещения	Г-0,8			300	40	15
Помещения для ксерокопирования	Г-0,8			300	40	15
Макетные, столярные, ремонтные мастерские	Г-0,8	750	200	300	40	15/20
Помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Г-0,8 Экран монитора : В-1,2	500	300	400 200	15	10
Лаборатории органической и неорганической химии, препаративные	Г-0,8	500	300	400	40	10
Аналитические лаборатории	Г-0,8	600	400	500	40	10
Лаборатории научно-технические (кроме медицинских учреждений): термические, физические, спектрографические, механические, радиоизмерительные, электронных устройств	Г-0,8	500	300	400	40	10
Кабинеты информатики и вычислительной техники	Г-0,8 Экран дисплея: В-1	500	300	400 200	15	10
Лаборантские при учебных кабинетах	Г-0,8	500	300	400	15	10
Мастерские по обработке металлов и древесины	Верстаки, рабочие столы, Г-0,8	1000	200	300 (500) <*>	40	15
Инструментальная, комната мастера-инструктора	Г-0,8			300	40	15
Кабинеты хирургов, травматологов, педиатров, стоматологов и т.д.; смотровые,	Г-0,8			500	40	10

приемно-смотровые боксы						
Кабинеты врачей в амбулаторно-поликлинических учреждениях	Г-0,8			300	40	15

3. Оценка условий труда по фактору «шум».

3.1. Краткие сведения из теории

При воздействии на работника постоянного шума отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии виброакустических факторов осуществляется по результатам измерения уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Для оценки уровня шума допускается использовать уровень звука (дБА).

При воздействии в течение рабочего дня (смены) на работника шумов с разными временными (постоянный шум, непостоянный шум – колеблющийся, прерывистый, импульсный) и спектральными (тональный шум) характеристиками в различных сочетаниях измеряют или рассчитывают эквивалентный уровень звука. Для получения сопоставимых данных измеренные или рассчитанные эквивалентные уровни звука импульсного и тонального шумов увеличиваются на 5 дБА, после чего полученный результат можно сравнивать с ПДУ для шума без внесения в него понижающей поправки.

Таблица 3.1

Отнесение условий труда по классу (подклассу) условий труда при воздействии шума

Наименование показателя, единица измерения	Класс (подкласс) условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	≤ 80	$>80-85$	$>85-95$	$>95-105$	$>105-115$	>115

3.2. Задание к работе

Определить эквивалентный уровень звука, дБА, воздействующий на оператора компрессорных установок, если в течение рабочего дня уровень шума составлял:

Вариант	Уровень шума, дБА, для доли рабочего времени в %				
	10	20	20	30	20
1	90	80	75	60	50
2	70	85	70	62	55
3	75	82	69	52	52

4	72	76	71	61	55
5	75	82	69	57	49
6	78	76	74	61	59
7	77	81	69	59	49
8	88	76	77	61	59
9	79	82	69	58	47
10	89	82	79	58	48
11	75	88	69	52	52
12	72	76	71	61	55
13	75	82	69	57	49
14	78	76	78	61	59
15	77	81	68	59	49
16	89	82	84	58	48

По полученному результату определить класс условий труда в соответствии с табл.3.1.

3.3.Требования к отчету

Отчет по практической работе должен включать:

Исходные данные согласно заданию преподавателя.

Решение.

Выводы по работе.

4. Оценка условий труда при воздействии аэрозолей преимущественно фиброгенного действия

4.1. Краткие сведения из теории

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (далее – АПФД) осуществляется в зависимости от соотношения фактической среднесменной концентрации АПФД в воздухе рабочей зоны и ПДК_{18С} АПФД.

При наличии в воздухе рабочей зоны двух и более видов АПФД класс (подкласс) условий труда устанавливается по АПФД с наименьшей величиной ПДК.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии АПФД на нестационарных рабочих местах и (или) при непостоянном в течение рабочей недели непосредственном контакте работников с АПФД производится путем расчета ожидаемой пылевой нагрузки за год ($ПН_{1год}$) исходя из ожидаемого фактического количества смен, отработанных в условиях воздействия АПФД, по формуле:

$$ПН_{1год} = K_{cc} \times N \times Q,$$

где: K_{cc} – фактическая среднесменная концентрация пыли в зоне дыхания работника, мг/м³;

N – число смен, отработанных в календарном году в условиях воздействия АПФД;

Q – объем легочной вентиляции за смену, м³:

для работ категории Ia-Iб объем легочной вентиляции за смену – 4 м³;

для работ категории Iia-Iib – 7 м³;

для работ категории III – 10 м³.

Полученная величина $ПН_{1год}$ сравнивается с величиной контрольной пылевой нагрузки (КПН) за год (общее количество смен в году $N_{год}$ при воздействии АПФД на уровне среднесменной ПДК, соответственно $КПН_{1год} = ПДК_{cc} \times N_{год} \times Q$). При соответствии фактической пылевой нагрузки контрольному уровню ($КПН_{1год}$) условия труда на рабочем месте относят к допустимому классу условий труда. Кратность превышения контрольных пылевых нагрузок указывает на класс (подкласс) условий труда согласно методике специальной оценки условий труда.

Отнесение условий труда на рабочем месте к классам (подклассам) условий труда при воздействии аэрозолей преимущественно фиброгенного действия осуществляется согласно таблице 1.1.

Классы (подклассы) условий труда при воздействии АПФД

Вид аэрозолей преимущественно фиброгенного действия	Класс (подкласс) условий труда относительно превышения фактической концентрации аэрозолей преимущественно фиброгенного действия в воздухе рабочей зоны над предельно допустимой концентрацией данных веществ (раз)				
	допустимый	вредный			
	2	3.1	3.2	3.3	3.4
Высоко- и умеренно фиброгенные аэрозоли преимущественно фиброгенного действия; пыль, содержащая природные и искусственные минеральные волокна	\leq ПДК, \leq КПН _{1год}	>1,0 – 2,0	>2,0 -4,0	>4,0 - 10,0	>10
Слабофиброгенные аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	\leq ПДК \leq КПН _{1год}	>1,0 -3,0	>3,0 -6,0	>6,0 – 10	>10

4.2. Задание к работе

Необходимо определить допустимый стаж работы в условиях наличия в воздухе рабочей зоны аэрозолей преимущественно фиброгенного действия.

Общее количество отработанных смен в условиях действия АПФД, количество рабочих смен в году, категория работы, фактическая концентрация пыли в зоне дыхания задается преподавателем

Допустимый стаж рассчитывается по формуле:

$$T = \text{КПН}_{25} / (KNQ)$$

КПН_{25} – контрольная пылевая нагрузка за 25 лет работы в условиях соблюдения ПДК;

K – фактическая концентрация пыли в зоне дыхания, мг/м³;

N – число рабочих смен, отработанных в календарном году в условиях воздействия АПФД;

Q – объем легочной вентиляции за смену, м³.

Определить класс(подкласс) условий труда согласно таблице 1.1.

4.3. Требования к отчету

Отчет по практической работе должен включать:

Исходные данные согласно заданию преподавателя.

Решение и выводы по работе.

5. Оценка тяжести трудового процесса

5.1. Методика оценки тяжести трудового процесса

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса осуществляется по следующим показателям:

- 1) физическая динамическая нагрузка;
- 2) масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- 3) стереотипные рабочие движения;
- 4) статическая нагрузка;
- 5) рабочая поза;
- 6) наклоны корпуса;
- 7) перемещение в пространстве.

При выполнении работ, связанных с неравномерными физическими нагрузками в разные рабочие дни (смены), отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса (за исключением массы поднимаемого и перемещаемого груза и наклонов корпуса тела работника) осуществляется по средним показателям за 2 – 3 рабочих дня (смены).

Масса поднимаемого и перемещаемого работником вручную груза и наклоны корпуса оцениваются по максимальным значениям.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при физической динамической нагрузке осуществляется путем определения массы груза (деталей, изделий, инструментов), перемещаемого вручную работником при каждой операции, и расстояния перемещения груза в метрах. После этого подсчитывается общее количество операций по переносу работником груза в течение рабочего дня (смены) и определяется величина физической динамической нагрузки ($\text{кг} \times \text{м}$) в течение рабочего дня (смены).

При работах, обусловленных как региональными, так и общими физическими нагрузками в течение рабочего дня (смены), связанных с перемещением груза на различные расстояния, определяется суммарная механическая работа за рабочий день (смену).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при поднятии и перемещении работником груза вручную осуществляется путем взвешивания такого груза или определения его массы по эксплуатационной и технологической документации.

Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа рабочего дня (смены), вес всех грузов за рабочий день (смену) суммируется. Независимо от фактической длительности рабочего дня (смены) суммарную массу груза за рабочий день (смену) делят на количество часов рабочего дня (смены).

В случаях, когда перемещение работником груза вручную происходит как с рабочей поверхности, так и с пола, показатели суммируются. Если с

рабочей поверхности перемещался больший груз, чем с пола, то полученную величину следует сопоставлять именно с этим показателем, а если наибольшее перемещение производилось с пола – то с показателем суммарной массы груза в час при перемещении с пола. Если с рабочей поверхности и с пола перемещается равный груз, то суммарную массу груза сопоставляют с показателем перемещения с пола.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при выполнении работником стереотипных рабочих движений и локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук) осуществляется путем подсчета числа движений работника за 10 – 15 минут, определения числа его движений за 1 минуту и расчета общего количества движений работника за время, в течение которого выполняется данная работа (умножение на количество минут рабочего дня (смены), в течение которых выполняется работа).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при выполнении работником стереотипных рабочих движений и региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) осуществляется путем подсчета их количества за 10 – 15 минут или за 1 – 2 повторяемые операции, несколько раз за рабочий день (смену). После оценки общего количества операций или времени выполнения работы определяется общее количество региональных движений за рабочий день (смену).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при статической нагрузке, связанной с удержанием работником груза или приложением усилий, осуществляется путем перемножения двух параметров: веса груза либо величины удерживающего усилия и времени его удерживания.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при статической нагрузке, связанной с удержанием груза или приложением усилий, осуществляется с учетом определенной преимущественной нагрузки: на одну руку, на две руки или с участием мышц корпуса и ног. Если при выполнении работы встречается 2 или 3 указанных выше вида статической нагрузки, то их следует суммировать и суммарную величину статической нагрузки соотносить с показателем преимущественной нагрузки.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса с учетом рабочего положения тела работника осуществляется путем определения абсолютного времени (в минутах, часах) пребывания в той или иной рабочей позе, которое устанавливается на основании хронометражных наблюдений за рабочий день (смену). После этого рассчитывается время пребывания в относительных величинах (в процентах к 8-часовому рабочему дню (смене) независимо от его фактической продолжительности).

Время пребывания в рабочей позе определяется путем сложения времени работы работника в положении стоя и времени его перемещения в пространстве между объектами радиусом не более 5 м. Если по характеру работы рабочие позы работника разные, то отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии тяжести трудового процесса с учетом рабочего положения тела работника следует проводить по наиболее типичной рабочей позе для данной работы.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса с учетом наклонов корпуса тела работника за рабочий день (смену) определяется путем их прямого подсчета в единицу времени (минуту, час). Далее рассчитывается общее число наклонов корпуса тела работника за все время выполнения работы либо определяется их количество за одну операцию и умножается на число операций за смену.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по тяжести трудового процесса при перемещении работника в пространстве осуществляется с учетом такого перемещения по горизонтали и (или) вертикали, обусловленного технологическим процессом, в течение рабочего дня (смены) и определяется на основании подсчета количества шагов за рабочий день (смену) и измерения длины шага.

Количество шагов за рабочий день (смену) определяется с помощью шагомера, помещенного в карман работника или закрепленного на его поясе (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер необходимо выкладывать из кармана работника или снимать с его пояса).

Мужской шаг в производственной обстановке в среднем равняется 0,6 м, а женский – 0,5 м.

Перемещением работника в пространстве по вертикали необходимо считать его перемещения по лестницам или наклонным поверхностям, угол наклона которых более 30° от горизонтали.

Для работников, трудовая функция которых связана с перемещением в пространстве как по горизонтали, так и по вертикали, эти расстояния необходимо суммировать и сопоставлять с тем показателем, величина которого была больше.

Класс (подкласс) условий труда устанавливается по показателю тяжести трудового процесса, имеющему наиболее высокий класс (подкласс) условий труда.

При наличии двух и более показателей тяжести трудового процесса, условия труда по которым отнесены к подклассу 3.1 или 3.2 вредных условий труда, класс (подкласс) условий труда по тяжести трудового процесса повышается на одну степень.

Оценка тяжести трудового процесса производится в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Задание к работе и порядок ее выполнения

Произвести оценку тяжести трудового процесса рабочего места, согласно варианта, указанного преподавателем (табл. 5.3). Оценка тяжести трудового процесса необходимо произвести по каждому показателю. Результаты оценки тяжести трудового процесса свести в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Результаты оценки тяжести трудового процесса

№ п/п	Показатели тяжести трудового процесса	Допустимое значение	Фактическое значение	Класс условий труда

Пример 1: произвести оценку тяжести трудового процесса для рабочего места токаря.

- физическая динамическая нагрузка.

Токарь (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь (масса 2 кг), перемещает ее на свой рабочий стол (расстояние 0,8 м), обрабатывает деталь, затем перемещает ее обратно на конвейер и берет следующую. Всего токарь за смену обрабатывает 1200 деталей. Для расчета физической динамической нагрузки умножаем вес детали 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 ($2 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 1200 = 3840$, кг·м). Работа региональная, расстояние перемещения груза до 1 м, следовательно, по показателю 1.1 работа относится ко второму классу;

- масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную.

Масса груза 2 кг, следовательно, по пункту 2.2 работа относится к первому классу. За смену рабочий поднимает 1200 деталей, по два раза каждую. В час он перемещает 150 деталей ($1200:8$ ч). Каждую деталь рабочий берет в руки два раза, значит, суммарная масса груза, перемещаемая в течение каждого часа смены, составляет 600 кг ($150 \cdot 2 \cdot 2$). Груз перемещается с рабочей поверхности, поэтому эту работу по п. 2.3 можно отнести ко второму классу;

- стереотипные рабочие движения (количество за смену).

Рабочие движения региональные. Умножаем общее количество операций (обрабатываемых деталей) на число перемещений ($1200 \cdot 2 = 2400$), следовательно, по пункту 3.2 работа относится к первому классу;

- статическая нагрузка.

Токарь удерживает в руке деталь весом 2 кг в течение 80% времени смены, т.е. 23040 с. Величина статической нагрузки будет составлять 46080 кг·с ($2 \cdot 23040$). Работа по п.4 относится к подклассу 3.1;

- рабочая поза.

Токарь находится в позе стоя до 80% рабочего времени смены, следовательно, по п.5 работа относится к подклассу 3.1;

- число наклонов корпуса.

Так как работа токаря не сопровождается наклонами, то отнесем работу по п.6 к классу 1;

- перемещение в пространстве.

Умножаем расстояние перемещения на величину шага, на количество деталей и еще на два, так как деталь во время операции перемещается дважды. В результате получаем 1152 м или 1,2 км ($0,8 \cdot 0,6 \cdot 2 \cdot 1200$). Работа по п. 7 относится к первому классу.

Так как по отдельным показателям тяжести трудового процесса имеем два показателя подкласса 3.1, то общая оценка рабочего места токаря по тяжести трудового процесса – подкласс 3.2.

Таблица 5.2

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-й степени 3.1	2-й степени 3.2
1	2	3	4	5	6

Продолжение табл.7

1	2	3	4	5	6
1. Физическая динамическая нагрузка, выраженная в единицах 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) 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
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг					
2. 2	Подъем и перемещение (разовое) тяжестей 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 груз-ов, перемещаемых в течение каждого часа смены: а) с рабочей поверхности: для мужчин для женщин а) с пола: для мужчин для женщин	До 250 До 100	До 870 До 350	До 1500 До 700	Более 1500 Более 700
		До 100 До 50	До 435 До 175	До 600 До 350	Более 600 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, кг·с:					
4.1	Одной рукой: для мужчин для женщин	До 18000 До 11000	До 36000 До 22000	До 70000 До 42000	Более 70000 Более 42000
<i>Окончание табл. 7</i>					
1	2	3	4	5	6
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 (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены	Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60% времени смены	Периодическое нахождение в неудобной и/или фиксированной позе до 50% времени смены; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Нахождение в позе стоя до	Периодическое нахождение в неудобной и/или фиксированной позе более 50% времени смены; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) более 25% времени смены. Нахождение в позе стоя более

				80% времени смены	80% времени смены
6. Наклоны корпуса					
6.	Наклоны корпуса (вынужденные более 300), количество за смену	До 50	51-100	101-300	Свыше 300
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом					
7.1	По горизонтали	До 4	До 8	До 12	Более 12
7.2	По вертикали	До 2	До 4	До 8	Более 8

Таблица 5.3

Задание к работе

№ варианта	Рабочее место	Характеристика выполняемой работы
1	2	3
1	Шлифовщик	Шлифовщик (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 3 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,5 метра), шлифует, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1100 деталей
2	Шлифовщик	Шлифовщик (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 2,5 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,4 метра), шлифует, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1200 деталей
3	Шлифовщик	Шлифовщик (женщина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 2 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,5 метра), шлифует, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1100 деталей
4	Шлифовщик	Шлифовщик (женщина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 1,5 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,4 метра), шлифует,

		перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1200 деталей
5	Фрезеровщик	Фрезеровщик (мужчина) берет с конвейера деталь, идет к станку (расстояние 1,5 м), обрабатывает деталь массой 4 кг, перемещает ее в тару готовой продукции и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1000 деталей
6	Фрезеровщик	Фрезеровщик (мужчина) берет с конвейера деталь, идет к станку (расстояние 2,0 м), обрабатывает деталь массой 3 кг, перемещает ее в тару готовой продукции и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1000 деталей
7	Фрезеровщик	Фрезеровщик (женщина) берет с конвейера деталь, идет к станку (расстояние 1,5 м), обрабатывает деталь массой 2 кг, перемещает ее в тару готовой продукции и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1000 деталей
8	Фрезеровщик	Фрезеровщик (женщина) берет с конвейера деталь, идет к станку (расстояние 2,5 м), обрабатывает деталь массой 1,5 кг, перемещает ее в тару готовой продукции и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1000 деталей
9	Токарь	Токарь (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 2,5 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,4 метра), обрабатывает, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1000 деталей
10	Токарь	Токарь (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 2,5 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,5 м), обрабатывает, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1200 деталей
11	Токарь	Токарь (женщина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 1,5 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,4 м), обрабатывает, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1000 деталей
12	Токарь	Токарь (женщина) поворачивается, берет с конвейера деталь массой 1,0 кг, перемещает ее на свой стол (расстояние 0,5 м), обрабатывает,

		перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего обрабатывает за смену 1100 деталей
13	Маляр	Маляр (женщина) производит окраску промышленных изделий, при этом удерживает краскопульт весом 1,5 кг в течение 80% рабочего времени
14	Маляр	Маляр (мужчина) производит окраску промышленных изделий, при этом удерживает краскопульт весом 1,5 кг в течение 80% рабочего времени
15	Маляр	Маляр (мужчина) производит окраску промышленных изделий, при этом удерживает краскопульт весом 2,0 кг в течение 80% рабочего времени

5. Оценка напряженности трудового процесса

5.1. Методика оценки напряженности трудового процесса

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по напряженности трудового процесса осуществляется по следующим показателям:

плотность сигналов и сообщений (световых, звуковых) в среднем за 1 час работы, поступающих как со специальных устройств (видеотерминалов, сигнальных устройств, шкал приборов), так и при речевом сообщении, в том числе, по средствам связи;

число производственных объектов одновременного наблюдения;

работа с оптическими приборами (% времени смены);

нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю);

монотонность нагрузок (число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях; время активных действий; монотонность производственной обстановки).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по напряженности трудового процесса по плотности сигналов и сообщений в среднем за 1 час работы осуществляется путем подсчета количества воспринимаемых и передаваемых сигналов (сообщений, распоряжений).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по напряженности трудового процесса по числу производственных объектов одновременного наблюдения осуществляется путем оценки объема внимания (от 4 до 8 несвязанных объектов) и его распределения (способности одновременно сосредотачивать внимание на нескольких объектах или действиях).

Условия труда оцениваются по данному показателю только в тех случаях, когда после получения информации одновременно от всех объектов наблюдения необходимо выполнение определенных действий по регулированию технологического процесса.

В случае, если информация может быть получена путем последовательного переключения внимания с объекта на объект и имеется достаточно времени до принятия решения и (или) выполнения действий, а работник обычно переходит от распределения к переключению внимания, то такая работа по показателю числа производственных объектов одновременного наблюдения не оценивается.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по напряженности трудового процесса при работе с оптическими приборами (% от продолжительности рабочего дня (смены)) осуществляется на основе хронометражных наблюдений.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по напряженности трудового процесса при нагрузке на голосовой аппарат работника (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)

осуществляется с учетом продолжительности речевых нагрузок на основе хронометражных наблюдений или экспертным путем посредством опроса работников и их непосредственных руководителей.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда по напряженности трудового процесса при монотонности нагрузок осуществляется с учетом числа элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций (единиц), и продолжительности выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций, времени активных действий, монотонности производственной обстановки.

Класс (подкласс) условий труда устанавливается по показателю напряженности трудового процесса, имеющему наиболее высокий класс (подкласс) условий труда.

Таблица 6.1

Отнесение условий труда на рабочем месте к классам (подклассам) условий труда по напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
Сенсорные нагрузки				
Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	до 75	76 – 175	176 – 300	более 300
Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	до 5	6 – 10	11 – 25	более 25
Работа с оптическими приборами (% времени смены)	до 25	26 – 50	51 – 75	более 75
Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), час.	до 16	до 20	до 25	более 25
Монотонность нагрузок				
Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого	более 10	9 – 6	5 – 3	менее 3

Показатели напряженности трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
задания или многократно повторяющихся операций, ед.				
Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), час.	менее 75	76 – 80	81 – 90	более 90

6.2. Задание к работе

Задание выдается преподавателем. Согласно заданию необходимо произвести оценку напряженности трудового процесса конкретного рабочего места и установить класс условий труда. Результаты оценки напряженности трудового процесса свести в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Результаты оценки напряженности трудового процесса

№ п/п	Показатели напряженности трудового процесса	Фактические показатели	Допустимые показатели	Класс условий труда

6.3. Содержание отчета

Оценка тяжести или напряженности трудового процесса производится по заданному варианту. Отчет по работам должен содержать:

- таблицу результатов оценки факторов трудового процесса;
- выводы по работе.