



Министерство труда и социальной защиты
Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОХРАНЫ И ЭКОНОМИКИ ТРУДА»

Тема 3: **Опасные и вредные
производственные факторы**

3.2

*Микроклимат производственных
помещений*

Москва

Технология научно-методического обеспечения деятельности организации в сфере охраны труда: / М.: ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России, 2014.

Технология предназначена для организации обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов организаций всех форм собственности независимо от сферы их хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности, а также уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда и членов комитетов (комиссий) по охране труда организаций.

Технология разработана на основе модульной системы обучения, отличительными особенностями которой являются гибкость, возможность оперативно создавать различные модификации учебных программ, гармонично сочетать модульный метод с другими формами обучения, добиваться наибольшей интенсивности и индивидуализации учебного процесса.

Автор-составитель Карапетян Л.Л.

Научное редактирование Любимов А.А.

Дизайн и компьютерная верстка Карапетян Л.Л.

Предложения и замечания просьба направлять по адресу:
105043, Москва, ул. 4-я Парковая, д. 29.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России).

Телефон (499) 164-93-30, факс (499) 164-97-35.

E-mail: karapetyan@vcot.info

© Составление ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России, 2014

© Дизайн ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России, 2014

Код	Раздел	Стр.
3.2	Микроклимат производственных помещений	1

Цели:

В результате изучения этого раздела Вы будете знать:

- понятие микроклимата;
- характеристики категорий работ;
- показатели параметров микроклимата;
- оценку параметров микроклимата.

Перечень основных документов, необходимых при изучении раздела:

1. Приказ Минтруда России №33н от 24 января 2014 г. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению.
2. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
3. ГОСТ Р 12.4.236-2011 ССБТ. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования.
4. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
5. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
6. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.

С данным разделом связаны:

Раздел 2.3 *Специальная оценка условий труда*

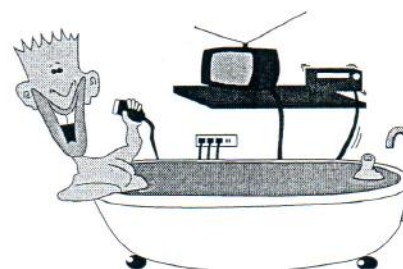
Раздел 3.1 *Опасные и вредные производственные факторы*

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
2	Микроклимат производственных помещений	3.2

■ МИКРОКЛИМАТ

Независимо от состояния природных метеорологических условий в производственных помещениях и на рабочих местах должны быть *созданы климатические условия, безопасные для человека и наиболее благоприятные для выполнения заданной работы.*



Под микроклиматом производственных помещений понимаются:

- *метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются температурой, влажностью, скоростью движения воздуха, интенсивностью теплового излучения и*
- *оказывают влияние на функциональное состояние различных систем организма, самочувствие, работоспособность, производительность труда и здоровье работников (СанПин 2.2.4.548-96).*

☑ Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- тепловое излучение в производственных помещениях с учетом характеристики микроклимата (нагревающий, охлаждающий).

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

- с учетом используемого на рабочем месте технологического оборудования, являющегося искусственным источником тепла и (или) холода;
- на основе измерений показателей микроклимата;
- с учетом характеристики микроклимата (нагревающий, охлаждающий);
- исходя из категории работ.

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.2	Микроклимат производственных помещений	3

■ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТЕГОРИЙ РАБОТ

Категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт):

- **к категории I а**

относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые в положении сидя;



- **к категории I б**

относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч, (140-174 Вт) производимые в положении сидя, но и в положении стоя, и (или) связанные с ходьбой;



- **к категории II а**

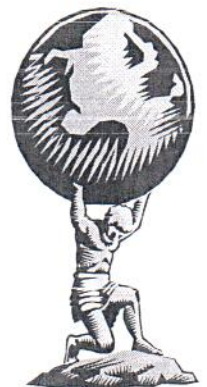
относятся работы с интенсивностью энергозатрат 151-200 ккал/ч, (175-232 Вт) связанные с ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя и (или) сидя;

- **к категории II б**

относятся работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч, (233-290 Вт) связанные с ходьбой и перемещением изделий или предметов до 10 кг в положении стоя и (или) сидя;

- **к категории III**

относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 250 ккал/ч, (более 290 Вт) связанные с постоянными передвижениями, а также перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей.



Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
4	Микроклимат производственных помещений	3.2

■ ПОКАЗАТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА

Все показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального и допустимого теплового состояния организма.

Оптимальные микроклиматические условия – обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены, *не вызывают отклонений в состоянии здоровья*, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Допустимые микроклиматические условия – не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но *могут приводить к* возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, *ухудшению самочувствия и снижению работоспособности*.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по техническим и экономическим обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

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).

Экспозиционная доза теплового облучения (ДЭО) – расчетная величина, вычисленная по формуле:

$$ДЭО = I_{то} S \tau,$$

где: $I_{то}$ – интенсивность теплового облучения, Вт/м²;

S – облучаемая площадь поверхности тела, м²;

τ – продолжительность облучения за рабочую смену, ч.

При определении облучаемой поверхности тела необходимо производить ее расчет с учетом доли (%) каждого участка тела: голова и шея - 9, грудь и живот - 16, спина - 18, руки - 18, ноги - 39.

Общая площадь тела в среднестатистического человека составляет 1,8 м².

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.

Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.2	Микроклимат производственных помещений	5

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

Условия труда *по показателям микроклимата* (для монотонного микроклимата) *классифицируются* на:

- **нагревающий микроклимат** – сочетание параметров микроклимата (температура воздуха, скорость его движения, относительная влажность, тепловое излучение), при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины ($>0,87$ кДж/кг) и/или увеличении доли потерь тепла испарением пота ($>30\%$) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных тепло ощущений (слегка тепло, тепло, жарко);



Микроклимат является нагревающим, если температура воздуха в помещении выше границ оптимальных величин.

При воздействии нагревающего микроклимата 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 Таблицей (Приложение № 12 к Методике):

Показатель	Категория работ	Класс (подкласс) условий труда						
		оптимальный	допустимый	вредный				опасный
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура воздуха, °C	Ia	22,0 – 24,0	24,1 – 25,0	Определяется величиной ТНС-индекса (в соответствии с приложением № 13 к настоящей методике).				
	Iб	21,0 – 23,0	23,1 – 24,0					
	IIa	19,0 – 21,0	21,1 – 23,0					
	IIб	17,0 – 19,0	19,1 – 22,0					
	III	16,0 – 18,0	18,1 – 21,0					
Скорость движения воздуха, м/с	Ia	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	Учитывается при определении ТНС-индекса. При скорости движения воздуха, большей или равной 0,6 м/с, условия труда признаются вредными условиями труда (подкласс 3.1).				
	Iб	$\leq 0,1$	$\leq 0,2$					
	IIa	$\leq 0,2$	$\leq 0,3$					
	IIб	$\leq 0,2$	$\leq 0,4$					
	III	$\leq 0,3$	$\leq 0,4$					
Влажность воздуха, %	I- III	60-40	15 – <40; >60 - 75	Учитывается при определении ТНС-индекса. При влажности воздуха <15-10% условия труда признаются вредными условиями труда (подкласс 3.1); при влажности воздуха < 10% условия труда признаются вредными условиями труда (подкласс 3.2).				
Интенсивность теплового излучения ($I_{т0}$), Вт/м ²	I- III	-	≤ 140	141 – 1500	1501 – 2000	2001 – 2500	2501 – 2800	>2800
Экспозиционная доза теплового облучения	I- III	-	500	1500	2 600	3 800	4 800	> 4800

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
6	Микроклимат производственных помещений	3.2

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 СУОТ (приложением № 13).

Категория работ	Класс (подкласс) условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3				4
		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

Для оценки нагревающего микроклимата (тепловое облучение $\leq 1000 \text{ Вт/м}^2$) в помещении (вне зависимости от периода года), а также на открытой территории в теплый период года в целях осуществления мероприятий по защите человека от возможного перегревания, используется интегральный показатель – тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс) – **индекс тепловой нагрузки среды, °С**.



Тепловое облучение тела человека ($\leq 25\%$ его поверхности), превышающее 1000 Вт/м^2 , характеризует условия труда как вредные и опасные, даже если ТНС-индекс имеет допустимые параметры. При этом класс условий труда определяется по наиболее выраженному показателю – ТНС-индексу или тепловому облучению.

При облучении тела человека свыше 100 Вт/м^2 необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

- **Охлаждающий микроклимат** – сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме ($>0,87 \text{ кДж/кг}$) в результате снижения температуры "ядра" и/или "оболочки" тела (температура "ядра" и "оболочки" тела – соответственно температура глубоких и поверхностных слоев тканей организма).

Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.2	Микроклимат производственных помещений	7

Микроклимат является охлаждающим, если температура воздуха в помещении ниже границ оптимальных величин.

При воздействии охлаждающего микроклимата, отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата осуществляется отдельно по температуре воздуха, скорости движения воздуха, влажности воздуха, тепловому излучению.

Для работающих в помещениях с охлаждающим микроклиматом и при наличии источников теплового облучения, класс условий труда устанавливают по показателю «тепловое облучение», если его интенсивность выше 140 Вт/м².

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

Работа в условиях охлаждающего микроклимата может проводиться только при применении «теплой» спецодежды (ГОСТ Р 12.4.236-2011).

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии параметров микроклимата в ситуациях, когда *чередуются 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:*

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

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.

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт труда
Опасные и вредные производственные факторы	

Стр.	Раздел	Код
8	Микроклимат производственных помещений	3.2

■ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата используются защитные мероприятия:

- внедрение современных технологических процессов, исключающих воздействие неблагоприятного микроклимата на организм человека;
- организация принудительного воздухообмена в соответствии с требованиями нормативных документов (кондиционирование, воздушное душирование, тепловые завесы и др.);
- компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра изменением другого;
- применение спецодежды и средств индивидуальной защиты,
- организация специальных помещений с динамическими параметрами микроклимата (комнаты для обогрева, охлаждения, др.);
- физически обоснованная регламентация режимов труда и отдыха (сокращенный рабочий день, регламентированное время для обогрева и др.)
- правильная организация систем отопления и воздухообмена.

Для регламентации времени работы в пределах рабочей смены в условиях микроклимата с температурой воздуха на рабочем месте выше или ниже допустимых величин используется **защита временем**.



***Защита временем** – это сокращение времени контакта с неблагоприятными факторами производственной среды и трудового процесса, с целью сведения до минимума вероятности нарушения здоровья при превышении гигиенических нормативов.*

При организации и разработке технологических процессов следует **исключать из них операции и работы**, сопровождающиеся поступлением в производственное помещение **теплого и холодного воздуха, выделение в воздух рабочих помещений влаги**.

При работе на открытом воздухе или в помещениях надо давать время на обогрев или охлаждение.

Всероссийский научно-исследовательский институт труда	Тема
	Опасные и вредные производственные факторы

Код	Раздел	Стр.
3.2	Микроклимат производственных помещений	9

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Учитывается ли при оценке микроклимата производственных помещений период года?
 - а) Учитывается.
 - б) Не учитывается.
2. Используется ли "защита временем" при регламентации времени работы в условиях нагревающего или охлаждающего микроклимата?
 - а) Не используется.
 - б) Используется.
 - в) Для защиты работника от неблагоприятных воздействий микроклимата достаточно применения необходимых средств индивидуальной защиты.
3. Контроль за параметрами микроклимата проводится по следующим показателям:
 - а) Температура воздуха, давление и скорость движения воздуха.
 - б) Температура воздуха, влажность воздуха, скорость движения воздуха, тепловое излучение.
 - в) Температура воздуха, категория тяжести труда, давление, скорость движения, влажность.
4. При облучении тела человека свыше 100 Вт/м^2 необходимо:
 - а) Использовать средства индивидуальной защиты.
 - б) Запрещать работу.
 - в) Понизить температуру воздуха, увеличить скорость его движения, обеспечить оптимальные микроклиматические условия.
5. Зависит ли оценка параметров микроклимата от категории работ по уровню энерготрат организма?
 - а) Зависит.
 - б) Не зависит.
 - в) Оценка параметров микроклимата зависит от времени года и от времени воздействия данных показателей на организм работающего.
6. Как определяется класс условий труда, если в течение рабочей смены работник находится в разных рабочих зонах, характеризующихся различным уровнем термического воздействия?
 - а) Класс условий труда определяется по наиболее вредному показателю микроклимата в рабочей зоне.
 - б) Класс условий труда определяется как средневзвешенная величина с учетом продолжительности пребывания работника на каждом рабочем месте.
 - в) Класс условий труда определяется по показателю микроклимата в рабочей зоне с наибольшей величиной и оценивается продолжительностью пребывания на худшем рабочем месте более 50% рабочей смены.
7. Выберите объекты оценки условий труда при воздействии параметров микроклимата:
 - а) на всех рабочих местах пребывания работника в течение смены.
 - б) на рабочих местах, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся искусственным источником тепла и (или) холода.

Тема	Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда
Опасные и вредные производственные факторы	

