

Гигиеническая оценка условий труда при воздействии параметров микроклимата

Н. Л. Бацукова, заведующая кафедрой общей гигиены УО «Белорусский государственный медицинский университет», к.м.н., доцент

Охрана труда. №1 (151), январь, 2018 г., с.59-63

1. Общие требования к гигиенической оценке условий труда при воздействии параметров микроклимата.
2. Гигиеническая оценка условий труда при воздействии нагревающего микроклимата.
3. Гигиеническая оценка условий труда при охлаждающем микроклимате.
4. Защитные мероприятия при работе в условиях воздействия нагревающего микроклимата.
5. Пример оценки условий труда по показателям микроклимата.

АЛГОРИТМ

Из опубликованного по теме:

Н. Л. Бацукова. Основные требования к комплексной гигиенической оценке условий труда (ОТ, № 10, 2017 г.).

Н. Л. Бацукова. Гигиеническая оценка условий труда при воздействии химического фактора и пыли (ОТ, № 11, 2017 г.).

Н. Л. Бацукова. Гигиеническая оценка условий труда при воздействии виброакустических факторов (ОТ, № 12, 2017 г.).

Принятые сокращения

СанПиН и ГН № 33 – Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях» и Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 апреля 2013 г. № 33 (в ред. от 28 декабря 2015 г.).

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

1. Согласно Санитарным нормам и правилам «Гигиеническая классификация условий труда»¹ условия труда относят к тому или иному классу по показателям микроклимата в соответствии с таблицей 1 с учетом требований СанПиН и ГН № 33.

¹ Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28 декабря 2012 г. № 211 (в ред. от 2 июля 2015 г.).

Таблица 1. Классы условий труда по показателям микроклимата производственной среды

Показатели микроклимата производственной среды	Оптимальный (допустимый)	Вредный		
		3.1	3.2	3.3
		Отклонения от допустимых норм		
Температура воздуха, °С	По СанПиН и ГН № 33	≤4	4,1–8,0	>8
Относительная влажность воздуха, %	По СанПиН и ГН № 33	<25	>25	–
Скорость движения воздуха, м/с	По СанПиН и ГН № 33	До трех раз	Более трех раз	–
Тепловое излучение, Вт/м ² открытые источники* нагретые поверхности**	По СанПиН и ГН № 33	141–350	351–2800	>2800
		Выше величин, указанных в таблице	–	–

* Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать 140 Вт/м². При этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела. Обязательно использование СИЗ, в т.ч. лица и органов зрения.

** Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.) должны соответствовать значению, приведенному в СанПиН и ГН № 33.

При оценке микроклимата следует учитывать только параметры микроклиматических условий, обусловленные технологическим процессом, работой производственного оборудования, функционированием вентиляционных систем.

Под постоянной работой на открытом воздухе (открытой территории), в неотапливаемых помещениях и холодильных камерах понимают выполнение работ в этих условиях по технологическим требованиям 50 % и более рабочей смены непрерывно или дробно, частями.

Работу в условиях динамического микроклимата (переход от нагревающей в охлаждающую среду и наоборот) оценивают по тем показателям, которые в большей степени отклоняются от норматива.

Тепловое облучение тела человека (менее 25 % его поверхности), превышающее 100 Вт/м², характеризует условия труда как вредные и опасные.

Если в течение смены работник осуществляет производственную деятельность в различных микроклиматических условиях (нагревающих и охлаждающих), следует оценивать их отдельно. При этом оценку производят по показателям, в большей степени отклоняющимся от норматива.

Условия труда по параметрам микроклимата при работах в производственных помещениях, а также на открытой территории в теплый период года следует оценивать согласно таблице 2.

Таблица 2. Классы условий труда по показателям микроклимата для производственных помещений независимо от периодов года и для открытых территорий в теплый период года

Показатель	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
			1	2	3.1	3.2	
Температура воздуха*, °С	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	По показателю ТНС-индекса (таблица 3); по температуре воздуха для помещений с охлаждающим микроклиматом (таблица 4)				
Скорость движения воздуха, м/с	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	Учтена в показателе ТНС-индекса (таблица 3); при оценке охлаждающего микроклимата учитывается в качестве температурной поправки (таблица 4)				
Влажность воздуха, %	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	По показателю ТНС-индекса (таблица 3) или:				
			14–10	<10	–	–	–
ТНС-индекс**, °С	По таблице 3						
Тепловое облучение***, Вт/м ²	–	По СанПиН и ГН №33	1001–1500	1501–2000	2001–2500	2501–2800	2800

* Температуру оценивают по показателям, которые максимально отклоняются от норматива, а также по величине ее изменения по высоте.

** Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года), а также на открытой территории в теплый период года используют индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс) в соответствии с таблицей 3.

*** В диапазоне интенсивности теплового облучения менее 1000 Вт/м² нагревающий микроклимат следует оценивать по ТНС-индексу.

2. Для оценки оптимального значения и верхней границы допустимых значений нагревающего микроклимата могут быть использованы как отдельные его составляющие, так и ТНС-индекс (при тепловом облучении до 140 Вт/м²) в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3. Классы условий труда по показателю ТНС-индекса* (°С) для производственных помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и открытых территорий в теплый период года

Категория работ**	Общие энерготраты**, Вт/м ²	Класс условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
				1	2	3.1	3.2	
Ia	68 (58–77)	22,2–26,4		26,5–26,6	26,7–27,4	27,5–28,6	28,7–31,0	>31,0
Iб	88 (78–97)	21,5–25,8		25,9–26,1	26,2–26,9	27,0–27,9	28,0–30,3	>30,3
IIa	113 (98–129)	20,5–25,1		25,2–25,5	25,6–26,2	26,3–27,3	27,4–29,9	>29,9
IIб	145 (130–160)	19,5–23,9		24,0–24,2	24,3–25,0	25,1–26,4	26,5–29,1	>29,1
III	177 (161–193)	18,0–21,8		21,9–22,2	22,3–23,4	23,5–25,7	25,8–27,9	>27,9

* Приведены величины ТНС-индекса применительно к человеку, одетому в комплект легкой летней одежды с теплоизоляцией 0,5–0,8 Кло.

** В соответствии с СанПиН и ГН № 33 или рассчитывают по формуле

$$Q = 4 \times \text{ЧСС} - 255,$$

где Q – общие энерготраты, Вт/м²;

ЧСС – частота сердечных сокращений в среднем за смену.

3. Класс условий труда при работе в производственных помещениях с охлаждающим микроклиматом (при отсутствии теплового облучения) определяют согласно таблице 4 применительно к работникам, одетым в комплект одежды с теплоизоляцией 1 Кло. При этом к помещениям с охлаждающим микроклиматом при высоких уровнях инфракрасного излучения следует относить литейные цеха, термические цеха при загрузке-выгрузке технологического оборудования в холодный период года.

Таблица 4. Классы условий труда по показателю температуры воздуха* (°С, нижняя граница) при работе в производственных помещениях с охлаждающим микроклиматом

Категория работ	Общие энерготраты, Вт/м ²	Класс условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный (температура, °С)				Опасный
				1	2	3.1	3.2	
Ia	68 (58–77)	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	18	16	14	12	–
Iб	88 (78–97)	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	17	15	13	11	–
IIa	113 (98–129)	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	14	12	10	8	–
IIб	145(130–160)	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	13	11	9	7	–
III	177(161–193)	По СанПиН и ГН №33	По СанПиН и ГН №33	12	10	8	6	–

* При увеличении скорости движения воздуха на 0,1 м/с от оптимальной его температуру следует увеличить на 0,2 °С.

Класс условий труда при работах на открытом воздухе в холодный период года и в неотапливаемых помещениях определяют согласно таблице 5.

Таблица 5. Классы условий труда по показателю температуры воздуха* (°С, нижняя граница) для открытых территорий в холодный период года и в холодных (неотапливаемых) помещениях

Климатическая зона	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
		2	3.1	3.2	3.3	
III	–15,9	–21,3	–23	–26	–30	Более – 30,0

* Средние величины среднесуточных температур за три зимних месяца могут быть получены в метеослужбе. В таблице указана температура для подвижности воздуха в пределах гигиенического регламента; при ветре она должна быть увеличена на 2,2 °С на каждый 1 м/с увеличения его скорости.

4. Для обеспечения среднесменного термического напряжения работающих на допустимом уровне суммарная продолжительность их деятельности в условиях нагревающего микроклимата в течение рабочей смены не должна превышать 7, 5, 3 и 1 ч соответственно классам вредности условий труда.

Рекомендуемое ограничение стажа работы в зависимости от класса вредности нагревающего микроклимата указано в таблице 6.

Таблица 6. Допустимая суммарная продолжительность термической нагрузки

Класс условий труда	Допустимая термическая нагрузка за рабочую смену, ч	Рекомендуемый стаж работы, годы
2	8	20
3.1	7	17
3.2	5	13
3.3	3	10
3.4	1	7

Во избежание чрезмерного (опасного) общего перегревания и локального повреждения (в форме ожога) регламентируют продолжительность периодов непрерывного инфракрасного облучения и пауз между ними (согласно таблице 7).

Таблица 7. Защита временем при воздействии инфракрасного облучения

Интенсивность инфракрасного облучения, Вт/м ²	Продолжительность периодов непрерывного облучения, мин	Продолжительность паузы, мин	Соотношение продолжительности облучения и пауз
350	20	8	2,5
700	15	10	1,5
1050	12	12	1,0
1400	9	13	0,7
1750	7	14	0,5
2100	5	15	0,33
2450	3,5	12	0,3

При этом обязательно применение спецодежды согласно ГОСТ 12.4.176 -89 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от теплового излучения. Требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека», ГОСТ 12.4.045-87 «Система стандартов

безопасности труда. Костюмы мужские для защиты от повышенных температур. Технические условия» и использование средств коллективной защиты от инфракрасных излучений согласно ГОСТ 12.4.123-83 «Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования».

СИЗ предохраняет от острого локального поражения и лишь частично от общего перегревания.

Также рекомендуется принимать на работу в нагревающей среде лиц не моложе 25 и не старше 40 лет.

Требования к допустимым параметрам микроклимата производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева, при выполнении работ средней тяжести в течение 8-часовой рабочей смены (при этом работающий человек одет в комплект одежды с теплоизоляцией 1 Кло), указаны в таблице 8.

Таблица 8. Требования к параметрам микроклимата производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева

Температура воздуха, °С	Интенсивность теплового облучения I_1^* , Вт/м ²	Интенсивность теплового облучения I_2^{**} , Вт/м ²	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
11	60 ^{***}	150	15–75	Не более 0,4
12	60	125	15–75	Не более 0,4
13	60	100	15–75	Не более 0,4
14	45	75	15–75	Не более 0,4
15	30	50	15–75	Не более 0,4
16	15	25	15–75	Не более 0,4

* I_1 – интенсивность теплового облучения теменной части головы на уровне 1,7 м от пола при работе стоя и 1,5 м при работе сидя.

** I_2 – интенсивность теплового облучения туловища на уровне 1,5 м от пола при работе стоя и 1 м при работе сидя.

*** При $I > 60$ следует использовать головной убор.

При использовании систем лучистого обогрева производственных помещений рабочие места должны быть удалены от наружных стен на расстояние не менее 2 м.

При измерении интенсивности теплового облучения головы работающих датчик измерительного прибора располагают в горизонтальной плоскости, а при измерении облучения туловища – в вертикальной.

По результатам исследований составляют протокол, в котором отражают результаты выполненных измерений и их соответствие нормативным требованиям.

Учитывая сложность повторной адаптации к тепловому облучению, рекомендуется применять меры гигиенической защиты здоровья работников (сокращение времени контакта, СИЗ и др.).

БЛОК

При работе в условиях нагревающего микроклимата класса 3.3 патологические состояния развиваются в среднем через 15,5 лет стажа работы, а класса 3.4 – через восемь.

5. Рассмотрим в виде алгоритма, как на практике могут оцениваться условия труда по показателям микроклимата.

Итак, в течение 80 % смены грузчики подвергаются воздействию повышенных температур, а 20 % смены заняты в помещениях с охлаждающим микроклиматом. По интенсивности энерготрат их работа относится к категории IIa (по СанПиН и ГН № 33).

ВЕРСТАТЬ КАК АЛГОРИТМ (ЛИНЕЙКА ОТТОЧИЙ, В ОДНУ КОЛОНКУ, ЦИФРЫ СТРЕЛКАМИ)

1. Оценить условия труда отдельно для нагревающего и охлаждающего микроклимата.

2. Определить ТНС-индекс при работе в условиях повышенных температур: он равен 26,2 °С, что характеризует условия труда как вредные второй степени (класс 3.2).

Температура воздуха в холодном помещении 8 °С, что соответствует четвертой степени вредности (класс 3.4).

3. Рассчитать средневзвешенную величину степени вредности умножением процента времени занятости в данных условиях на коэффициент:

- ✓ для условий труда класса 3.1 – 1;
- ✓ для класса 3.2 – 2;
- ✓ для класса 3.3 – 3;
- ✓ для класса 3.4 – 4;
- ✓ для класса 4 – 5.

В нашем случае $((80 \times 2 + 20 \times 4) : 100) = 2,4$, т.е. степень вредности находится между классами 3.2 и 3.3. Так как организм работника подвергается действию температурного перепада, то степень вредности округляют в большую сторону.

4. Таким образом, условия труда грузчика по показателям микроклимата относятся к классу 3.3.