

**ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-
строительный университет»**



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Курс лекций



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

Что такое «ВЕНТИЛЯЦИЯ»?

ВЕНТИЛЯЦИЯ - *обмен воздуха* в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, *вредных* и других *веществ* с целью обеспечения допустимых *метеорологических условий* и чистоты воздуха в *обслуживаемой* или *рабочей зоне* при средней необеспеченности 400 ч/год – при круглосуточной работе и 300 ч/год – при односменной работе в дневное время. (СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Госстрой России. М.: 2004)



Термины и их определения:

ОБМЕН ВОЗДУХА (ВОЗДУХООБМЕН) – поступление, подача (*приток*) свежего воздуха в помещение и уход, удаление (*вытяжка*) загрязненного воздуха из помещения.

ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА – вещества, для которых органами санэпидемнадзора установлена предельно допустимая концентрация (*ПДК*) вредного вещества.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ – совокупность физических параметров воздушной среды

РАБОЧАЯ (ОБСЛУЖИВАЕМАЯ) ЗОНА – пространство в помещении высотой 2 м (рабочая зона) с постоянным пребыванием людей, стоящих или двигающихся, и высотой 1,5 м (обслуживаемая зона) – людей, сидящих.



Основными задачами промышленной вентиляции являются:

- создание и поддержание в помещении определенного состава и состояния воздуха, соответствующего нормальному самочувствию человека;
- обеспечение в помещениях параметров воздушной среды, удовлетворяющих требованиям технологического процесса, сохранности материалов, продуктов, строительных конструкций, оборудования;
- удаление вместе с воздухом вредных веществ, выделяющихся в помещении.



Виды вентиляции:

1. По источнику, приводящему воздух в движение, различают **естественную вентиляцию** (перемещение воздуха по действием гравитационного и ветрового давления) и **вентиляцию с механическим побуждением, искусственную** (перемещение воздуха с помощью вентилятора)
2. По способу организации воздухообмена в помещении различают: **неорганизованную** (инфильтрация, эксфильтрация), **полуорганизованную** (проветривание) и **организованную вентиляцию** (собственно вентиляция)
3. По зоне вентилирования вентиляцию подразделяют на: **общеобменную** (вентилируется весь объем помещения) и **местную** (вентилируется часть помещения, конкретное рабочее место, зона)



Термином «ВЕНТИЛЯЦИЯ» обозначают также *вентиляционные системы*, с помощью которых подготавливается и доставляется в помещения свежий, чистый воздух, а из помещения удаляется и очищается загрязненный воздух.

Классификация систем вентиляции

Системы вентиляции по назначению разделяются на:

приточные (для подачи воздуха),

вытяжные (для удаления воздуха),

приточно-вытяжные (для подачи и удаления воздуха).

Существуют также системы специального назначения:

аварийная вентиляция (например, система дымоудаления),

технологическая вентиляция (например, система пневмотранспорта, аспирации),

воздушные и воздушно-тепловые завесы.

На практике мы имеем чаще всего комбинацию из перечисленных видов и систем вентиляции.



Основные требования, предъявляемые к системам вентиляции:

- **санитарно-гигиенические** – поддержание в помещении параметров воздушной среды, удовлетворяющих санитарным нормам;
- **технологические** – обеспечение условий для нормального протекания технологических процессов;
- **экономические** – минимальный расход электро- и тепловой энергии, меры по эффективному использованию и экономии энергии;
- **эксплуатационные** – простота в эксплуатации, минимальные затраты на эксплуатацию, пожаро- и взрывобезопасность;
- **экологические** – экологическая безопасность, защита окружающей среды от вентиляционных выбросов;
- **архитектурно-строительные** – сочетание с архитектурным решением здания и интерьером, не нарушение несущей способности конструкций.



НОРМАТИВНАЯ И СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

по проектированию вентиляции производственных зданий



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

ГОСТ 12.1.005-88

УДК.658.382.3:614.71:006.354

Группа Т58

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР
Система стандартов безопасности труда
ОБЩИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ВОЗДУХУ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Occupational safety standards system.
General sanitary requirements for working zone air

ОКСТУ 0012

Дата введения 1989-01-01

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством здравоохранения СССР, Всесоюзным
Центральным Советом Профессиональных Союзов

РАЗРАБОТЧИКИ

А.А. Каспаров, Р.Ф. Афанасьева, Е.К. Прохорова, (руководители темы), О.Г. Алексеева, Л.Г. Арутюнян, Л.А. Басаргина, Н.А. Бессонова, Л.П. Боброва-Голикова, Н.Л. Василенко, Л.А. Гвозденко, Б.А. Дворянчиков, Г.А. Дьякова, Л.П. Еловская, Н.Г. Иванов, Н.Г. Карнаух, Б.А. Канцельсон, Б.А. Курляндский, Б.Г. Лыткин, Н.С. Михайлова, Н.Н. Молодкина, С.И. Муравьева, Л. В. Павлухин, Е.М. Ратнер, Г.Н. Репин, Л.А. Серебряный, К.К. Сидоров, Е.Л. Сеницина, Н.В. Славинская, В.Н. Тетеревников, В.П. Чащин, Ф.М. Шлейфман, Н.И. Шумская

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР

по стандартам от 29.09.88 № 3388

3 ВЗАМЕН ГОСТ 12.1.005-76



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система проектной документации для строительства

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Systems of design dokuments for construction

**ELEMENTS OF SANITARY ENGINERING
SISTEMS – SUMBOLS**

Дата введения 1994-07-01

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН** Государственным проектным, конструкторским и научно-исследовательским институтом «СантехНИИпроект», Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП инженерного оборудования) и Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом по методологии, организации, экономике и автоматизации проектирования (ЦНИИпроект)

ВНЕСЕН Госстроем России

2 **ПРИНЯТ** Межгосударственной Научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве 10 ноября 1993 г.

3 **ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** с 1 июля 1994 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Госстроя России с 5 апреля 1994 г. №18-29

4 **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5 Переиздание. Май 1995 г.



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система проектной документации для строительства
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

Systems of building design documents

PIPELINES. SYMBOLS FOR PRESENTATION

Дата введения 1994-07-01

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН** Государственным проектным, конструкторским и научно-исследовательским институтом «СантехНИИпроект», Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом по методологии, организации, экономике и автоматизации проектирования (ЦНИИпроект)

ВНЕСЕН Госстроем России

2 **ПРИНЯТ** Межгосударственной Научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве 10 ноября 1993 г.

3 **ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** с 1 июля 1994 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Госстроя России с 5 апреля 1994 г. №18-30

4 **ВЗАМЕН ГОСТ 21.106-78**

5 Переиздание. Август 1995 г.



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система проектной документации для строительства

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Дата введения 2003-06-01

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН** Федеральным государственным унитарным предприятием «Проектный, конструктор-ский и научно-исследовательский институт «СантехНИИпроект»» (ФГУП СантехНИИпроект) и Федеральным государственным унитарным предприятием «Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве (ФГУП ЦНС)

ВНЕСЕН Госстроем России

2 **ПРИНЯТ** Межгосударственной Научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве 18 октября 2002 г.

3 **ВЗАМЕН** ГОСТ 21.602-79

4 **ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** с 1 июня 2003 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Госстроя России от 20 мая 2003 г. №39



САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

СанПиН 2.2.4.548-96

**Государственная система санитарно-эпидемиологического
нормирования Российской Федерации**

**2.2.4. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

**Гигиенические требования к микроклимату
производственных помещений
Hygienic requirements to occupational microclimate**

**Санитарные правила и нормы
СанПиН 2.2.4.548-96**

УТВЕРЖДЕНО

Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 1 октября 1996 г. № 21

Дата введения: с момента утверждения



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

**Система нормативных документов в строительстве
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
СНиП 41-01-2003
ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ
(ГОССТРОЙ РОССИИ)
Москва 2004
ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным унитарным предприятием «СантехНИИпроект» при участии Федерального государственного унитарного предприятия «Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве» (ФГУП ЦНС) и группы специалистов
- 2 ВНЕСЕНЫ Управлением технического нормирования, стандартизации и сертификации в строительстве и ЖКХ Госстроя России
- 3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 01.01.2004 г. постановлением Госстроя России от 26 июня 2003 г. № 115
- 4 ВЗАМЕН СНиП 2.04.05-91



СПРАВОЧНИКИ



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

**Внутренние
санитарно-
технические
устройства**

**Часть 3
Вентиляция
и кондиционирование
воздуха
Книга 1**

**Справочник
проектировщика**

**Москва
Стройиздат**

**Внутренние
санитарно-
технические
устройства**

**Часть 3
Вентиляция
и кондиционирование
воздуха
Книга 2**

**Справочник
проектировщика**

**Москва
Стройиздат**



Кафедра Отопления, Вентиляции и Кондиционирования Воздуха

НОРМИРОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ

1.1 Показателями, характеризующими микроклимат,
являются:

1) температура воздуха;

2) относительная влажность воздуха;

3) скорость движения воздуха;

4) интенсивность теплового излучения.



ГОСТ 12.1.005-88

Таблица 1

Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура, °С					Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
		Оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более	Оптимальная, не более	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных*
			верхняя граница		нижняя граница					
			на рабочих местах							
Постоянных	Непостоянных	Постоянных	Непостоянных							
Холодный	Легкая - Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не более 0,1
	Легкая - Ib	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	Не более 0,2
	Средней тяжести - Pa	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	Не более 0,3
	Средней тяжести - Pb	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не более 0,4
	Тяжелая - III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	Не более 0,5



Период года	Категория работ	Температура, °С				Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с		
		Оптимальная	допустимая				Оптимальная	допустимая на рабочих местах постоянных и Непостоянных, не более	Оптимальная, не более	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных*
			верхняя граница		нижняя граница					
			на рабочих местах							
Постоянных	Непостоянных	Постоянных	Непостоянных							
Теплый	Легкая - Ia	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28° С)	0,1	0,1-0,2
	Легкая - Ib	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (при 27° С)	0,2	0,1-0,3
	Средней тяжести - IIa	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (при 26° С)	0,3	0,2-0,4
	Средней тяжести - IIб	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (при 25° С)	0,3	0,2-0,5
	Тяжелая - III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (при 24° С)	0,4	0,2-0,6

* Большая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая - минимальной температуре воздуха. Для промежуточных величин температуры воздуха скорость его движения допускается определять интерполяцией; при минимальной температуре воздуха скорость его движения может приниматься также ниже 0,1 м/с - при легкой работе и ниже 0,2 м/с - при работе средней тяжести и тяжелой.



ГОСТ 12.1.005-88

<i>из ПРИЛОЖЕНИЯ 1 (справочного)</i>	ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В СТАНДАРТЕ
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. Рабочая зона	Пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или непостоянного (временного) пребывания работающих
3. Рабочее место	Место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности



ГОСТ 12.1.005-88

4.Постоянное рабочее место	Место, на котором работающий находится большую часть своего рабочего времени (более 50% или более 2 часов непрерывно). Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона
5.Непостоянное рабочее место	Место, на котором работающий находится меньшую часть (менее 50% или менее 2 часов непрерывно) своего рабочего времени



<p>7. Оптимальные микроклиматические условия</p>	<p>Сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности</p>
<p>8. Допустимые микроклиматические условия</p>	<p>Сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызывать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности</p>



ГОСТ 12.1.005-88

9. Холодный период года	Период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже
10. Теплый период года	Период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$
11. Среднесуточная температура наружного воздуха	Средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы



12. Категория работ	<p>Разграничение работ по тяжести на основе общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).</p> <p><i>Примечание.</i> Характеристику производственных помещений по категориям выполняемых в них работ в зависимости от затраты энергии следует производить в соответствии с ведомственными нормативными документами, согласованными в установленном порядке, исходя из категории работ, выполняемых 50% и более работающих в соответствующем помещении</p>
---------------------	--



<p>13. Легкие физические работы (категория I)</p>	<p>Виды деятельности с расходом энергии не более 150 ккал (174 Вт).</p> <p><i>Примечание.</i> Легкие физические работы разделяются на категорию Ia - энергозатраты до 120 ккал/ч (139 Вт) и категорию Ib - энергозатраты 121-150 ккал/ч (140-174 Вт).</p> <p>К категории Ia относятся работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.).</p> <p>К категории Ib относятся 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.)</p>
---	--



14.Средней тяжести физические работы (категория II)

Виды деятельности с расходом энергии в пределах 151-250 ккал/ч (175-290 Вт).

Примечание. Средней тяжести физические работы разделяют на категорию IIa - энергозатраты от 151 до 200 ккал/ч (175-232 Вт) и категорию IIб - энергозатраты от 201 до 250 ккал/ч (233-290 Вт).

К категории IIa относятся 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 механо-сборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.).

К категории IIб относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машино-строительных и металлургических предприятий и т.п.)



15. Тяжелые физические работы (категория III)

Виды деятельности с расходом энергии более 250 ккал/ч (290 Вт)

Примечание. К категории III относятся работы, связанные с постоянными перемещениями, 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.)



ПРИЛОЖЕНИЕ В

* Но не более 28 °С для общественных и административно-бытовых помещений с постоянным пребыванием людей и не более 33 °С для указанных зданий, расположенных в районах с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) 25 °С и выше.

** Допускается принимать до 75 % в районах с расчетной относительной влажностью воздуха более 75 % (параметры А).

Примечания

1 Нормы установлены для людей, находящихся в помещении более 2 ч непрерывно.

2 В таблице в графах 4 и 5 допустимые нормы внутреннего воздуха приведены в виде дроби: в числителе - для районов с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) ниже 25 °С, в знаменателе - 25 °С и выше.

3 Для помещений, расположенных в районах с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) ниже 25 °С, - не более указанной в числителе граф 4 и 5, 25 °С и выше - не более указанной в знаменателе граф 4 и 5.

4 Для районов с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) 18 °С и ниже вместо 4 °С, указанных в графе 3, допускается принимать 6 °С.

5 Нормативная разность температур между температурой на рабочих местах и температурой наружного воздуха (параметры А) 4 или 6 °С может быть увеличена при обосновании расчетом в соответствии с 5.6.

6 В районах с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) t , °С, на постоянных и непостоянных рабочих местах, превышающей:

а) 28 °С - на каждый градус разности температур $t - 28$ °С следует увеличивать скорость движения воздуха на 0,1 м/с, но не более чем на 0,3 м/с выше скорости, указанной в графе 6;

б) 24 °С - на каждый градус разности температур $t - 24$ °С допускается принимать относительную влажность воздуха на 5 % ниже относительной влажности, указанной в графе 7.

7 В климатических зонах с высокой относительной влажностью воздуха (вблизи морей, озер и др.), а также при применении адиабатной обработки приточного воздуха водой для обеспечения на рабочих местах температур, указанных в графах 4 и 5, допускается принимать относительную влажность воздуха на 10 % выше относительной влажности, определенной в соответствии с примечанием 5.

8 Если допустимые нормы невозможно обеспечить по производственным или экономическим условиям, то на постоянных рабочих местах следует предусмотреть воздушное душирование или кондиционирование.



«6.7. Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.) должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м, не более
50 и более	35
25-50	70
не более 25	100

6.8. 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/м^2 . При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.»



Из СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»

«6.9. При наличии теплового облучения работающих температура воздуха на рабочих местах не должна превышать в зависимости от категории работ следующих величин:

25°C - при категории работ Ia;

24°C - при категории работ Ib;

22°C - при категории работ IIa;

21°C - при категории работ IIб;

20°C - при категории работ III.

6.10. В производственных помещениях, в которых допустимые нормативные величины показателей микроклимата невозможно установить из-за технологических требований к производственному процессу или экономически обоснованной нецелесообразности, условия микроклимата следует рассматривать как вредные и опасные. **В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия** (например, системы местного кондиционирования воздуха, **воздушное душирование**, компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха и обогрева, регламентация времени работы, в частности, перерывы в работе, сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска, уменьшение стажа работы и др.).»

