

# **Безопасность жизнедеятельности**

# Раздел 1

## Производственные факторы и классы условий труда

Производственные  
факторы  
Вредные

Классы условий  
труда  
по гигиеническим  
факторам

Производственные  
факторы  
Опасные

# Вредные факторы

Физические

Химические

Биологические

*Трудового процесса:*

- Напряженность труда*
- Тяжесть труда*

# Основные понятия

Условия труда – совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека.

Вредный фактор рабочей среды – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства.

Вредными факторами могут быть:

физические факторы:

- температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение;
- неионизирующие электромагнитные поля (ЭМП) и излучения – электростатическое поле;
- постоянное магнитное поле (в т. ч. гипогеомагнитное);
- электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц);
- широкополосные ЭМП, создаваемые ПЭВМ;
- электромагнитные излучения радиочастотного диапазона;
- широкополосные электромагнитные импульсы;

- электромагнитные излучения оптического диапазона (в т. ч. лазерное и ультрафиолетовое);
- ионизирующие излучения;
- производственный шум, ультразвук, инфразвук;
- вибрация (локальная, общая);
- аэрозоли (пыли) преимущественно фибrogenного действия;
- освещение – естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное (недостаточная освещенность, пульсация освещенности, избыточная яркость, высокая неравномерность распределения яркости, прямая и отраженная слепящая блескостность);
- электрически заряженные частицы воздуха – аэроионы;

## химические факторы:

- химические вещества;
- смеси, в т. ч. некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом и/или для контроля которых используют методы химического анализа;



## биологические факторы:

- микроорганизмы-продуценты;
- живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах;
- патогенные микроорганизмы – возбудители инфекционных заболеваний;

# Факторы трудового процесса

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

Тяжесть труда характеризуется:

- физической динамической нагрузкой;
- массой поднимаемого и перемещаемого груза;
- общим числом стереотипных рабочих движений;
- величиной статической нагрузки;
- характером рабочей позы;
- глубиной и частотой наклона корпуса;
- перемещениями в пространстве.

Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся:

- интеллектуальные;
- сенсорные;
- эмоциональные нагрузки;
- степень монотонности нагрузок;
- режим работы.

Опасный фактор рабочей среды – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными.

## Гигиенические нормативы условий труда

(ПДК, ПДУ) – уровни вредных факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушение состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью.

# Классы условий по гигиеническим факторам

**1 класс  
Оптимальный**

**2 класс  
Допустимый**

**3 класс  
Вредный**

**3.1  
3.2  
3.3  
3.4**

**4 класс  
Опасный  
(экстремальный)**

Гигиенические критерии и классификация  
условий труда  
при воздействии факторов рабочей среды  
и трудового процесса



# Химический фактор

Степень вредности условий труда с веществами, имеющими одну нормативную величину, устанавливают при сравнении фактических концентраций с соответствующей ПДК максимальной (ПДК<sub>макс</sub>) или среднесменной (ПДК<sub>сс</sub>). Наличие двух величин ПДК требует оценки условий труда как по максимальным, так и по средне-сменным концентрациям, при этом в итоге класс условий труда устанавливают по более высокой степени вредности.

При одновременном присутствии в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия с эффектом суммации исходят из расчета суммы отношений фактических концентраций каждого из них к их ПДК. Полученная величина не должна превышать единицу (допустимый предел для комбинации), что соответствует допустимым условиям труда. Если полученный результат больше единицы, то класс вредности условий труда устанавливают по кратности превышения единицы по той строке табл. 1, которая соответствует характеру биологического действия веществ, составляющих комбинацию, либо по первой строке этой же таблицы.

Классы условий труда в зависимости  
от содержания  
в воздухе рабочей зоны вредных  
веществ (превышение ПДК, раз)

Таблица 1

Вредные вещества		Класс условий труда						
		допустимый	вредный				опасный	
			2	3.1	3.2	3.3		3.4
1		2	3	4	5	6	7	
Вредные вещества 1–4 классов опасности, за исключением перечисленных ниже		$\leq \text{ПДК}_{\text{макс}}$	1,1 – 3,0	3,1 – 10,0	10,1 – 15,0	15,1 – 20,0		
		$\leq \text{ПДК}_{\text{сс}}$	1,1 – 3,0	3,1 – 10,0	10,1 – 15,0	>15,0	>20,0	
Особенности действия на организм	вещества опасные для развития острого отравления	с острым направленным механизмом действия, хлор, аммиак	$\leq \text{ПДК}_{\text{макс}}$	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 6,0	6,1 – 10,0	>10,0
		раздражающего действия	$\leq \text{ПДК}_{\text{макс}}$	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 10,0	10,1 – 50,0	>50,0
	Канцерогены; вещества, опасные для репродуктивно-го здоровья человека		$\leq \text{ПДК}_{\text{сс}}$	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 10,0	> 10,0	
	аллергены	Высоко опасные	$\leq \text{ПДК}_{\text{макс}}$	–	1,1 – 3,0	3,1 – 15,0	15,1 – 20,0	>20,0
		Умеренно опасные	$\leq \text{ПДК}_{\text{макс}}$	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 15,0	15,1 – 20,0	>20,0
	Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)						+	
	Наркотические анальгетики				+	20		

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны двух и более вредных веществ разнонаправленного действия класс условий труда для химического фактора устанавливается следующим образом:

- по веществу, концентрация которого соответствует наиболее высокому классу и степени вредности;
- присутствие любого числа веществ, уровни которых соответствуют классу 3.1, не увеличивает степень вредности условий труда;
- три и более веществ с уровнями класса 3.2 переводят условия труда в следующую степень вредности – 3.3;
- два и более вредных веществ с уровнями класса 3.3 переводят условия труда в класс 3.4.

Аналогичным образом осуществляется перевод из класса 3.4 в 4 класс – опасные условия труда.

Если одно вещество имеет несколько специфических эффектов (канцероген, аллерген и др.), оценка условий труда проводится по более высокой степени вредности.

При работе с веществами, проникающими через кожные покровы и имеющими соответствующий норматив – ПДУ (согласно ГН 2.2.5.563–96 «Предельно допустимые уровни (ПДУ) загрязнения кожных покровов вредными веществами»), класс условий труда устанавливают в соответствии с табл. 1 по строке - «Вредные вещества 1–4 классов опасности».

Химические вещества, имеющие в качестве норматива ОБУВ (согласно ГН 2.2.5.1314–03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»), оценивают согласно табл. 1 по строке - «Вредные вещества 1–4 классов опасности».

# Биологический фактор

Классы условий труда при действии биологического фактора на организм работника устанавливаются согласно табл. 2.

Классы условий труда в зависимости  
от содержания в воздухе рабочей  
зоны  
биологического фактора  
(превышение ПДК, раз)



Биологический фактор		Класс условий труда					
		допустимый	вредный			опасный	
			2	3.1	3.2		3.3
1	2	3	4	5	6	7	
Микроорганизмы-продуценты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов		≤ПДК	1,1 – 10,0	10,1 – 100,0	>100		
Патогенные микроорганизмы	Особо опасные инфекции						+
	Возбудители других инфекционных заболеваний			+	+		

Условия труда работников специализированных медицинских (инфекционных, туберкулезных и т. п.), ветеринарных учреждений и подразделений, специализированных хозяйств для больных животных относятся:

- к 4 классу опасных (экстремальных) условий, если работники проводят работы с возбудителями (или имеют контакт с больными) особо опасных инфекционных заболеваний;
- к классу 3.3 – условия труда работников, имеющих контакт с возбудителями других инфекционных заболеваний, а также работников патоморфологических отделений, прозекторских, моргов.
- к классу 3.2 – условия труда работников предприятий кожевенной и мясной промышленности; работников, занятых ремонтом и обслуживанием канализационных сетей.

# Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)

Класс условий труда и степень вредности при профессиональном контакте с аэрозолями преимущественно фиброгенного действия (АПФД) определяют исходя из фактических величин среднесменных концентраций АПФД и кратности превышения среднесменных ПДК (табл. 3).

Классы условий труда в зависимости  
от содержания  
в воздухе рабочей зоны АПФД,  
пылей, содержащих природные  
и искусственные волокна, и  
пылевых нагрузок на органы  
дыхания  
(кратность превышения ПДК и КПН)

Аэрозоли	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
Высоко- и умереннофиброгенные АПФД; пыли, содержащие природные (асбесты, цеолиты) и искусственные (стеклянные, керамические, углеродные и др.) минеральные волокна	≤ПДК ≤КПН	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 10	> 10	-
Слабофиброгенные АПФД	≤ПДК ≤КПН	1,1 – 3,0	3,1 – 6,0	6,1 – 10	>10	-
				29		

Основным показателем оценки степени воздействия АПФД на органы дыхания работника является пылевая нагрузка. В случае превышения среднесменной ПДК фиброгенной пыли расчет пылевой нагрузки обязателен.

Пылевая нагрузка (ПН) на органы дыхания работника – это реальная или прогностическая величина суммарной экспозиционной дозы пыли, которую работник вдыхает за весь период фактического (или предполагаемого) профессионального контакта с пылью.

Пылевая нагрузка на органы дыхания работника (или группы работников, если они выполняют аналогичную работу в одинаковых условиях) рассчитывается, исходя из фактических среднесменных концентраций АПФД в воздухе рабочей зоны, объема легочной вентиляции (зависящего от тяжести труда) и продолжительности контакта с пылью:

$$ПН = К * N * Т * Q, \quad \text{где:}$$

К - фактическая среднесменная концентрация пыли в зоне дыхания работника, мг/м<sup>3</sup>;

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

Т - количество лет контакта с АПФД;

Q - объем легочной вентиляции за смену, м<sup>3</sup>.

Полученные значения фактической ПН сравнивают с величиной контрольной пылевой нагрузки (КПН), под которой понимают пылевую нагрузку, сформировавшуюся при условии соблюдения среднесменной ПДК пыли в течение всего периода профессионального контакта с фактором.

При соответствии фактической пылевой нагрузки контрольному уровню условия труда относят к допустимому классу и подтверждают безопасность продолжения работы в тех же условиях.

Кратность превышения контрольных пылевых нагрузок указывает на класс вредности условий труда по данному фактору (табл. 3).

При превышении контрольных пылевых нагрузок рекомендуется использовать принцип «защиты временем».



# Виброакустические факторы

Градация условий труда при воздействии на работников шума, вибрации, инфра- и ультразвука в зависимости от величины превышения действующих нормативов представлена в табл. 4.

Степень вредности и опасности условий труда при действии виброакустических факторов устанавливается с учетом их временных характеристик (постоянный, непостоянный шум, вибрация и т. д.).

Определение класса условий труда при воздействии производственного шума.

Предельно допустимые уровни шума на рабочих местах установлены с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности. Для определения ПДУ шума, соответствующего конкретному рабочему месту, необходимо провести количественную оценку тяжести и напряженности труда, выполняемого работником.

Оценка условий труда при  
воздействии на работника  
постоянного шума проводится по  
результатам измерения уровня  
звука, в дБА, по шкале «А»  
шумомера на временной  
характеристике «медленно».

Оценка условий труда при  
воздействии на работника  
постоянного шума проводится по  
результатам измерения уровня  
звука, в дБА, по шкале «А»  
шумомера на временной  
характеристике «медленно».

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда						
	допустимый	вредный				опасный	
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
	Превышение ПДУ, раз						
1	2	3	4	5	6	7	
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	≤ПДУ	5	15	25	35	>35	
Вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	≤ПДУ	3/1,4	6/2	9/2,8	12/4	>12/4	
Вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	≤ПДУ	6/2	12/4	18/6	24/8	>24/8	
Инfrasound, общий уровень звуко-вого давления, дБ/Лин	≤ПДУ	5	10	15	20	>20	
Ультразвук воздушный, уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот, дБ	≤ПДУ	10	20	30	40	>40	
Ультразвук контактный, уровень виброскорости, дБ	≤ПДУ	5	10	15	36	20	>20

Оценка условий труда при воздействии на работника непостоянного шума производится по результатам измерения эквивалентного уровня звука за смену (интегрирующим шумомером) или расчетным способом.

При воздействии в течение смены на работающего шумов с разными временными (постоянный, непостоянный – колеблющийся, прерывистый, импульсный) и спектральными (тональный) характеристиками в различных сочетаниях измеряют или рассчитывают эквивалентный уровень звука. Для получения в этом случае сопоставимых данных измеренные или рассчитанные эквивалентные уровни звука импульсного и тонального шумов следует увеличить на 5 дБА, после чего полученный результат можно сравнивать с ПДУ без внесения в него понижающей поправки, установленной СН 2.2.4/2.1.8.562–96.

Гигиеническая оценка воздействующей на работника постоянной вибрации (общей, локальной) проводится согласно СН 2.2.4/2.1.8.566–96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» методом интегральной оценки по частоте нормируемого параметра. При этом для оценки условий труда измеряют или рассчитывают скорректированный уровень (значение) виброскорости или виброускорения.

Гигиеническая оценка воздействующей на работника непостоянной вибрации (общей, локальной) проводится согласно СН 2.2.4/2.1.8.566–96 методом интегральной оценки по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемого параметра. При этом, для оценки условий труда измеряют или рассчитывают эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброскорости или виброускорения.

При воздействии на работника в течение рабочего дня (смены) как постоянной, так и непостоянной вибрации (общей, локальной) для оценки условий труда измеряют или рассчитывают с учетом продолжительности их действия эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброскорости или виброускорения.

При воздействии на работника локальной вибрации в сочетании с местным охлаждением рук (работа в условиях охлаждающего микроклимата класса 3.2) класс вредности условий труда для данного фактора повышают на одну степень.

# Класс условий труда при воздействии инфразвука

Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах согласно СН 2.2.4/2.1.8.583–96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки» дифференцированы по видам работ, в частности для работ различной степени тяжести и работ различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности. Поэтому оценку условий труда работников, подвергающихся воздействию инфразвука, следует начинать с количественной оценки тяжести и напряженности труда, что позволит определить соответствующий норматив для конкретного рабочего места.

Оценка условий труда при воздействии на работника постоянного инфразвука проводится по результатам измерения уровня звукового давления по шкале «линейная», в дБ Лин (при условии, если разность между уровнями, измеренными по шкале «линейная» и «А» на характеристике шумомера «медленно», составляет не менее 10 дБ).



Оценка условий труда при воздействии на работающего непостоянного инфразвука проводится по результатам измерения или расчета эквивалентного (по энергии) общего (линейного) уровня звукового давления в дБ ЛинЭКв.

При воздействии на работающих в течение рабочего дня (смены) как постоянного, так и непостоянного инфразвука для оценки условий труда измеряют или рассчитывают с учетом продолжительности их действия эквивалентный общий уровень звукового давления (дБ Линэкв).

# Класс условий труда при воздействии ультразвука

Оценка условий труда при воздействии на работника воздушного ультразвука (с частотой колебаний в диапазоне от 20,0 до 100,0 кГц) проводится по результатам измерения уровня звукового давления на рабочей частоте источника ультразвуковых колебаний.

Оценка условий труда при воздействии контактного ультразвука (с частотой колебаний в диапазоне от 20,0 кГц до 100,0 МГц) проводится по результатам измерения пикового значения виброскорости (м/с) или его логарифмического уровня (дБ) на рабочей частоте источника ультразвуковых колебаний.

## Оптимальные условия труда

1 класс оптимальный – характеризуется тем, что оборудование и инструмент полностью соответствуют стандартам и правилам нормативно-правовых актов. Нормативными документами выступают:

- ГОСТ;
- ОСТ;
- СНиП.

Установлены и исправны требуемые средства защиты и инструмент. Средства инструктажей и обучения составлены в соответствии с требованиями.

## Допустимые условия труда

2 класс допустимый - характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдалённом периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

## Вредные условия труда

3 класс вредный - характеризуется наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают не благоприятное действие на организм и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений подразделяются на 4 степени:

- 3.1 - вызывает функциональные изменения
- 3.2 - вызывает стойкие функциональные изменения
- 3.3 - вызывает профессиональные болезни
- 3.4 - вызывает тяжелые профессиональные болезни

## Опасные условия труда

4 класс опасный (экстремальный) - характеризуется такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены( или ее части) создают угрозу для жизни

# Классы травмобезопасности

Класс 1  
ОПТИМАЛЬНЫЙ

Класс 2 вредный

Класс 3 опасный

Министерство труда и социального развития Российской Федерации

Постановление №12 от 14 марта 1997 года

«О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда»

# Класс по травмобезопасности

Класс 1 – Оптимальный

- Класс 2 – Вредный

- Класс 3 – Опасный



# Класс по травмобезопасности

## Оптимальные (класс 1)

Оборудование и инструмент полностью соответствуют стандартам и правилам (нормативным правовым актам). Установлены и исправны требуемые средства защиты, инструмент; средства инструктажа и обучения составлены в соответствии с требованиями, оборудование исправно.

# Класс по травмобезопасности

## Допустимые (класс 2)

Повреждены и неисправны средства защиты, не снижающие их защитных функций (частичное загрязнение сигнальной окраски, ослабление отдельных крепежных деталей и т.п.)

# Класс по травмобезопасности

## Опасные (класс 3)

Повреждены, неисправны или отсутствуют предусмотренные конструкцией оборудования средства защиты рабочих органов и передач (ограждения, блокировки, сигнальные устройства и др.), неисправен инструмент.

# Класс по травмобезопасности

Отсутствуют инструкции по охране труда либо имеющиеся инструкции составлены без учета соответствующих требований, нарушены условия их пересмотра.

Отсутствуют средства обучения безопасности труда (правила, обучающие и контролирующие программы, учебные пособия и др.) либо имеющиеся средства составлены некачественно и нарушены условия их пересмотра.

# Система управления охраны труда



# Методы анализа производственного травматизма

- Статистический метод:
  - а) групповой;
  - б) топографический.
- Монографический метод
- Экономический метод
- Системный подход

# Контроль за охраной труда

- день охраны труда
- 3-х ступенчатый контроль

# Информационное обеспечение

## Организаторы

- Директор
- Главный инженер
- Главный механик
- Главный энергетик
- Главный конструктор
- Главный технолог
- Начальник цеха
- Мастер
- Инженер по охране труда



# Права и обязанности административно-технических работников

**Администрация** ответственна за то, чтобы производственные здания, сооружения, оборудование полностью отвечали нормам и требованиям охраны труда.

**Эти требования включают:**

- правильную эксплуатацию оборудования и организацию технологических процессов;
- защиту работающих от воздействия вредных производственных факторов;
- содержание производственных помещений и рабочих мест в соответствии с санитарно-гигиеническими нормативами и правилами;
- обеспечение работающих санитарно-бытовыми помещениями и устройствами.

Ни одно предприятие, цех, участок не могут быть введены в эксплуатацию, если в них не обеспечены здоровые и безопасные условия труда.

**Администрация обязана:** инструктировать рабочих и служащих по:

- технике безопасности;
- производственной санитарии;
- противопожарной технике и другим правилам охраны труда.

А также постоянно контролировать соблюдение работниками всех требований и инструкций по охране труда.

**Администрация отвечает** за то, чтобы работающие, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными опасными условиями труда, а также на работах, связанных с движением транспорта, при поступлении на работу и в дальнейшем периодически проходили медицинские осмотры для определения пригодности их к поручаемой работе и предупреждения профессиональных заболеваний.

Общее руководство и ответственность за правильную организацию на предприятии работы по охране труда, за соблюдение действующего законодательства, положений, а также правил норм, инструкции по технике безопасности и производственной санитарии и т.п. возлагаются на руководителей /директора/ и главного инженера предприятия.

## Директор предприятия обязан:

- не допускать ввода в эксплуатацию новых и реконструированных объектов производственного назначения без разрешения органов, осуществляющих санитарно-технический надзор;
- содержать штат работников службы техники безопасности в соответствии с утвержденными нормативами;
- обеспечить помещение для кабинета по технике безопасности с наглядными пособиями, плакатами и литературой;
- организовать перспективное и текущее планирование мероприятия по охране труда, заключать с ФЗМК соглашения по охране труда и обеспечить его выполнение;
- регулярно рассматривать вопросы состояния охраны труда;
- обеспечивать отчетность предусмотренную органами ЦСУ по охране труда.

**Главный инженер** несет ответственность:

- за состояние техники безопасности и производственной санитарии;
- за техническую безопасность технологических процессов;
- за выполнение требований по охране труда, относящихся к выпускаемой предприятием продукции.

Организацию работы и оперативный контроль по вопросам охраны труда главный инженер предприятия осуществляет лично и через подчиненных ему работников.

**Заместитель директора** по общим вопросам несет ответственность:

- за безопасность состояния и эксплуатацию транспорта;
- за правильную и безопасную организацию погрузочных работ;
- за содержание в соответствии с нормами и правилами территорий санитарно-бытовых устройств;
- за питьевое водоснабжение;
- за своевременное обеспечение предприятия материалами и оборудованием для проведения мероприятий по охране труда;
- за своевременное обеспечение спецодеждой, спецобувью, спецмылом, спецмолоком, защитными приспособлениями;
- за организацию стирки и ремонта спецодежды и спецобуви.

**Главный конструктор** несет  
ответственность:

- за разработку безопасных конструкций станков:
  - машин,
  - оборудования,
  - приспособлений,
  - установок
  - и другой продукции, изготавливаемой предприятием.



# Перечень видов нормативных правовых актов

Наименование вида нормативного правового акта		Органы, утверждающие нормативные правовые акты
Системы стандартов безопасности труда	ГОСТ Р ССБТ	Госстандарт России Минстрой России
Отраслевые стандарты системы стандартов безопасности труда	ОСТ ССБТ	Федеральные органы исполнительной власти
Санитарные правила Санитарные нормы	СП СН	Госкомсанэпиднадзор России
Гигиенические нормативы	ГН	
Санитарные правила и нормы	СанПин	
Строительные нормы и правила	СНиП	Минстрой России

Правила безопасности	ПБ	Федеральные органы надзора
Правила устройства и безопасной эксплуатации	ПУБЭ	в соответствии с их компетенцией
Инструкции по безопасности	ИБ	
Правила по охране труда межотраслевые	ПОТ М	Минтруд России
Межотраслевые организационно-методические документы (положения, методические указания, рекомендации)		Минтруд России Федеральные органы надзора
Правила по охране труда отраслевые	ПОТ О	Федеральные органы исполнительной власти
Типовые отраслевые инструкции по охране труда	ТОИ	Федеральные органы исполнительной власти
Отраслевые организационно-методические документы (положения, методические указания, рекомендации)		

# Производственные факторы

- Микроклимат
- Загазованность
- Освещённость (естественное, искусственное)
- Шум
- Вибрация(локальная. общая)
- Электромагнитные поля
- Пожаробезопасность
- Электробезопасность
- Экологическая безопасность

Перечень  
федеральных нормативных и  
методических документов  
для контроля за вредными  
факторами рабочей среды  
и трудового процесса

№ п/п	Статус документа	Наименование документа
1	2	3
<b>1. Химический фактор, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия</b>		
<i>1.1. Нормативные документы</i>		
1.1.1	ГН 2.2.5.1313-03	Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
1.1.2	ГН 2.2.5.1314-03	Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
1.1.3	ГН 1.1.725-98	Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека
1.1.4	ГН 1.2.1841-04	Дополнения и изменения № 1 к ГН 1.1.725-98. Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека
1.1.5	ГН 2.2.5.563-96	Предельно допустимые уровни (ПДУ) загрязнения кожных покровов вредными веществами

## 1.2. Методические документы на методы контроля

1.2.1		Требования к контролю содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны
1.2.2	МУН <sup>о</sup> 1611-77- 1719-77. М.,1981	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.3	МУ № 2562-82 -2603-82. М., 1982	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.4	МУ № 2742-83- 2778-83. М.,1983	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (переработанные технические условия).
1.2.5	МУН <sup>о</sup> 4161-86- 4203-86. М.,1986	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (переработанные технические условия).
1.2.6	МУ № 4564-88- 4605-88. М., 1988	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (переработанные и дополненные технические условия).
1.2.7	МУН <sup>о</sup> 5809-91- 5871 91.М.,1992	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (переработанные и дополненные технические условия).
1.2.8	МУ № 5872-91- 5939-91. М., 1994	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (переработанные и дополненные методические указания).

1.2.9	МУН° 1452-76- 1495-76, №166-77 М.,1979	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (переработанные и дополненные).
1.2.10	МУН° 1572-77- 1598-77. М.,1979	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.11	МУН°1985-79 - 2030-79. М.,1979	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.12	МУН°2211-80- 2252-80. М.,1980	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.13	МУ №2304-81- 2347-81. М..1981	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.14	МУН° 2694-83- 2740-83. М., 1983	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.15	МУН° 2877-83- 2918-83. М, 1984	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.16	МУН°3101-84- 3137-84.М. Д984	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе.
1.2.17	МУ № 3943-85- 3999а-85. М.,1986	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.18	МУ № 4204-86- 4213-86; №4290- 4318-87.М..1987	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.19	МУ № 4469-87- 4536-87. М., 1988	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

1.2.20	МУН <sup>о</sup> 4441–87– 4465–87. М., 1988	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.21	МУН <sup>о</sup> 4727–88– 4782–88. М.,1988	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.22	МУ № 4784–88– 4826–«8. М., 1988	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.23	МУ № 4827–88– 4894–88. М.,1988	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.24	МУ № 4895–88– 4939–88. М.,1988	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.25	МУ № 5062–89– 5104-89. М.,1992	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.26	МУ № 5208–90– 5262–90.Ч.1 № 5263–90–5307– 90. Ч. 2. М.,1992	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.27	МУН <sup>о</sup> 5940–91– 6023–91. М., 1993	Методические указания по определению вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.28	МУК 4.1.100–96 – МУК 4.1.197–96	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.29	МУК 4.1.198–96– МУК 4.1.271–96	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.30	МУК 4.1.272–96– МУК 4.1.340–96	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.31	МУК 4.1.341–96– МУК 4.1.405–96	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.



1.2.32	МУК 4.1.406–96– МУК 4.1.465–96	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.33	МУК 4.1.466–96– МУК 4.1.539–96	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.34	МУК 4.1.803–99– МУК 4.1.879–99	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.35	МУК 4.1.879–99– МУК 4.1.956–99	Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.36	МУК 4.1.1519–03– МУК 4.1.1574–03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.37	МУК 4.1.1575–03– МУК 4.1.1614–03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.38	МУК 4.1.1296–03– МУК 4.1.1309–03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.39	МУК 4.1.1341–03– МУК 4.1.1351–03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.40	МУК 4.1.1352–03– МУК 4.1.1370–03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.41	МУК 4.1.1615–03– МУК 4.1.1643–03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.42	МУК 4.1.1644–03– МУК 4.1.1671–03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

1.2.43	МУК 4.1.1678-03- МУК 4.1.1710-03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.44	МУК 4.1.1711-03- МУК 4.1.1733-03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.45	МУК 4.1.1734-03- МУК 4.1.1754-03	Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
1.2.46	МУ 2391-81	Методические указания по определению свободной двуокиси кремния в некоторых видах пыли
1.2.47	МУ №3141-84 М., 1984	Методические указания «Контроль воздуха на предприятиях по переработке пластмасс (полиолефинов, полистиролов, фенопластов)»
1.2.48	МУ № 4436-87	Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия
1.2.49	МУ № 4945-88	Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы)
1.2.50	МУ № 5207-90	Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе при переработке пластмасс и методика определения газовыделений от технологического оборудования
1.2.51	МУК 4.1.001-94	Выполнение измерений массовой концентрации акрилонитрила, выделяющегося в воздух из полиакрилонитрильного волокна в статических
1.2.52	МУК 4.1.005- МУК 4.1.008-94. М.,1994	Определение содержания ртути в объектах окружающей среды и биологических материалах <sup>условиях</sup>
1.2.53	МУК 4.1.025-95. М.,1995	Измерение концентраций метакриловых соединений в объектах окружающей среды
1.2.54	МУК 14.1.057-96- МУК 4.1.081-96	Измерение массовых концентраций вредных веществ в средах (сборник)

1.2.55	МУК 4.1.556–96	Санитарно-химический контроль в производствах пенополиуретанов
1.2.56	МУК 4.1.580–96	Определение концентрации миграции нитрила акриловой кислоты из полиакрилнитрильного волокна в воздухе методом газовой хроматографии
1.2.57	МУК 4.1.1326–03	Измерение массовых концентраций аверсектина С (смесь изомеров) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

## 2. Биологический фактор

### 2.1. Нормативные документы

2.1.1	ГН 2.2.6-709–98	Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны
2.1.2	ГН 2.2.6.1006–00 Дополнение № 1 к ГН 2.2.6-709–98	Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны
2.1.3	ГН 2.2.6.1080–01 Дополнение № 2 к ГН 2.2.6.709–98	Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны
2.1.4	ГН 2.2.6.1762–03 Дополнение № 3 к ГН 2.2.6.709–98	Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны

## 2.2. Методические документы

2.2.1		Требования к контролю содержания микроорганизмов в воздухе рабочей зоны
2.2.2	МУ 4.2.734-99	Микробиологический мониторинг производственной среды
2.2.3	МУК 4.2.1007-00	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента Биовита и хлортетрациклина <i>Streptomyces aurefaciens</i> 777 в воздухе рабочей зоны
2.2.4	МУК 4.2.1008-00	Метод микробиологического измерения концентрации клеток микроорганизма <i>Pseudomonas fluorescens</i> (denitrificans) B99 - продуцента витамина B12 в воздухе рабочей зоны
2.2.5	МУК 4.2.1067-01	Метод микробиологического измерения концентрации клеток микроорганизма <i>Streptomyces cinnamonensis</i> НИЦБ 109 - продуцента монензина в воздухе рабочей зоны
2.2.6	МУК 4.2.1068-01	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента тилозина <i>Streptomyces fradiae</i> БС-1 в воздухе рабочей зоны
2.2.7	МУК 4.2.1069-01	Метод микробиологического измерения концентрации клеток плесневого гриба <i>Penicillium Juniculosum</i> F-149 - продуцента декстраназы в воздухе рабочей зоны
2.2.8	МУК 4.2.1070-01	Метод микробиологического измерения концентрации клеток микроорганизма <i>Trichoderma longibrachiatum</i> TW-1 -продуцента Р-глюканазы в воздухе рабочей зоны

2.2.9	МУК 4.2.1071-01	Метод микробиологического измерения концентрации препарата ЭМ-1 «Байкал» по одному из ведущих компонентов ( <i>Lactobacillus casei</i> - 21) в воздухе рабочей зоны
2.2.10	МУК 4.2.1072-01	Метод микробиологического измерения концентрации клеток микроорганизма <i>Penicillium vermiculatum</i> РК-1 - продуцента Вермикулена в воздухе рабочей зоны
2.2.11	МУК 4.2.1776-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента глюкоамилазы <i>Aspergillus awamori</i> 120/177 в воздухе рабочей зоны
2.2.12	МУК 4.2.1777-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента ловастатина <i>Aspergillus terreus</i> 44-62 в воздухе рабочей зоны
2.2.13	МУК 4.2.1778-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента нейтральной протеиназы и амилазы <i>Bacillus subtilis</i> 65 в воздухе рабочей зоны
2.2.14	МУК 4.2.1779-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента щелочной протеазы <i>Bacillus subtilis</i> 72 в воздухе рабочей зоны
2.2.15	МУК 4.2.1780-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента нейтральной протеазы <i>Bacillus subtilis</i> 103 в воздухе рабочей зоны
2.2.16	МУК 4.2.1781-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента бацитрацина <i>Bacillus licheniformis</i> 1001 в воздухе рабочей зоны
2.2.17	МУК 4.2.1782-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента ксилита <i>Candida tropicalis</i> Y456 в воздухе рабочей зоны
2.2.18	МУК 4.2.1783-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента ксиланазы <i>Penicillium canescens</i> F-832 в воздухе рабочей зоны
2.2.19	МУК 4.2.1784-03	Метод микробиологического измерения концентрации клеток штамма-продуцента комплекса целлюлолитических ферментов <i>Trichoderma viride</i> 44-11-62/3 в воздухе

### 3. Шум, вибрация, ультразвук, инфразвук

#### 3.1. Нормативные документы

3.1.1	СН 2.2.4/2.1.8.562–96	Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки
3.1.2	СН 2.2.4/2.1.8.566–96	Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий
3.1.3	СН 2.2.4/2.1.8.583–96	Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки
3.1.4	СН 2.2.4/2.1.8.582–96	Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения
3.1.5	СанПиН 2.2.2.540–96	Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ

### *3.2. Методические документы*

3.2.1	МУ 1844-78	Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценки шумов на рабочих местах
3.2.2	МУ 3911-85	Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценки производственных вибраций
3.2.3		Методы обработки результатов измерений виброакустических факторов

## **4. Микроклимат**

### *4.1. Нормативные документы*

4.1.1	СанПиН 2.2.4.548-96	Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
-------	---------------------	--

### *4.2. Методические документы*

4.2.1	МУК 4.3.1896-04	Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и нагревания
4.2.2	МР № 5172-90	Профилактика перегревания работающих в условиях нагревающего микроклимата
4.2.3		Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева

## 5. Неионизирующие электромагнитные поля и излучения

### 5.1. Нормативные документы

5.1.1	СанПиН 2.2.4.1191-03	Электромагнитные поля в производственных условиях
5.1.2	ГОСТ ССБТ 12.1.045-84	Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
5.1.3	ГОСТ ССБТ 12.1.002-84	Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах
5.1.4	ОБУВ № 5060-89	ОБУВ переменных магнитных полей частотой 50 Гц при производстве работ под напряжением на ВЛ
5.1.5	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03	Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
5.1.6	ГОСТ ССБТ 12.1.006-84 и Изменение № 1 к нему	Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению
5.1.7	СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03	Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи
5.1.8	СанПиН 2.2.4.1329-03	Требования по защите персонала от воздействия импульсных ЭМП
5.1.9	СанПиН № 5804-91	Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров
5.1.10	СН № 4557-88	Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях
5.1.11	МУ 5046-89	Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения)



## 5.2. Методические документы

5.2.1	СанПиН 2.2.4.1191-03	Электромагнитные поля в производственных условиях
5.2.2	ГОСТ ССБТ 12.1.045-84	Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
5.2.3	ГОСТ ССБТ 12.1.002-84	Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах
5.2.4	ГОСТ ССБТ 12.1.006-84 и Изменение №1 к нему	Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению
5.2.5	МУ № 3207-88	Методические указания по контролю гигиенической оценке основных параметров магнитных полей, создаваемых машинами контактной сварки переменным током
5.2.6	СанПиН 2.1.8/ 2.2.4.1190-03	Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи частотой 50 Гц
5.2.7	ГОСТ Р.50949-96	Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров
5.2.8	МУК 4.3.1676-03	Гигиеническая оценка ЭМП, создаваемых радиостанциями сухопутной подвижной связи безопасности
5.2.9	МУК 4.3.677-97	Определение уровней электромагнитных полей на рабочих местах персонала радиопредприятий, технические средства которых работают в НЧ, СЧ, и
5.2.10	СанПиН 2.2.4.1329-03	Требования по защите персонала от воздействия ВЧ диапазона импульсных ЭМП
5.2.11	МУ № 5309-90	Методические указания для органов и учреждений санитарно-эпидемиологических служб по проведению дозиметрического контроля и
5.2.12	СН № 4557-88	Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в гигиенической оценке лазерного излучения производственных помещений

## 6. Ионизирующие излучения

### 6.1. Нормативные документы

6.1.1	СП 2.6.1.758–99	Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)
6.1.2	СП 2.6.1.799–99	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)

## 7. Световая среда

### 7.1. Нормативные документы

7.1.1	СНИП 23-05–95, Минстрой России	Строительные нормы и правила РФ Естественное и искусственное освещение
7.1.2	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03	Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
7.1.3	Отраслевые документы по искусственному освещению	Отраслевые и ведомственные нормы искусственного освещения, нормы технологического проектирования, правила безопасности и производственной санитарии различных отраслей агропромышленного комплекса

## 7.2. Методические документы

7.2.1	МУ, утв. Минтруда РФ № ОТ РМ 01-98 и Гл.гос.сан.врачом РФ № 2.2.4.706-98	Оценка освещения рабочих мест
7.2.2	ГОСТ 26824-86	Здания и сооружения. Методы измерения яркости
7.2.3	ГОСТ 24940-96	Здания и сооружения. Методы измерения освещенности
7.2.4	МР №3863-85	Методические рекомендации по установлению уровней освещенности (яркости) для точных зрительных работ с учетом их напряженности
7.2.5	МР от 10.07.84	Гигиеническая оптимизация световой обстановки и условий труда при работе со светочувствительными материалами
7.2.6	Рекомендации от 03.05.77 Госэнерго-надзора России	Рекомендации по эксплуатации осветительных установок промышленных предприятий
7.2.7	МУ № 5046-89	Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения)

## 8. Тяжесть и напряженность труда

### 8.1. Нормативные документы

8.1.1	постановление Правительства РФ от 06.02.93 г. № 105	О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную
8.1.2	СанПиН 2.2.0.555-96	Гигиенические требования к условиям труда женщин
8.1.3	СНИП 23-05-95, Минстрой России	Строительные нормы и правила РФ Естественное и искусственное освещение
8.1.4	СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03	Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
8.1.5	ГОСТ 12.2.032-78	ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
8.1.6	ГОСТ 12.2.033-78	ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования
8.1.7	ГОСТ 12.2.049-80	ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

### 8.2. Методические документы

8.2.1		Методика оценки тяжести трудового процесса
8.2.2		Методика оценки напряженности трудового процесса

# Микроклимат, вентиляция

**СанПиН 2.2.4.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»**

Параметры микроклимата устанавливаются в зависимости от периода года и категории тяжести работы.

Периоды года:

- теплый;
- переходный;
- холодный.



## Периоды года:

- теплый;
- переходный;
- холодный.

## Категории тяжести работы:

- 1: 1а, 1б – легкая;
- 2: 2а, 2б – средняя;
- 3 – тяжелая.

# Микроклимат

Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров (температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение) на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления с нормативами согласно СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Если измеренные параметры соответствуют требованиям СанПиН, то условия труда по показателям микроклимата характеризуются как оптимальные (1 класс) или допустимые (2 класс). В случае несоответствия – условия труда относят к вредным и устанавливают степень вредности, которая характеризует уровень перегревания или охлаждения организма человека.

Гигиенические требования к  
микроклимату производственных  
помещений,  
оборудованных системами лучистого  
обогрева



Гигиенические требования к допустимым параметрам микроклимата производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева, применительно к выполнению работ средней тяжести в течение 8-часовой рабочей смены, применительно к человеку одетому в комплект одежды с теплоизоляцией 1 кло (0,155 осм/Вт) представлены в табл.

Температура воздуха, t, С	Интенсивность теплового облучения, $J_1, \text{Вт/м}^2$	Интенсивность теплового облучения, $J_2, \text{Вт/м}^2$	Относительная влажность воздуха,	Скорость движения воздуха, V, 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

# Требования к организации контроля и методам измерения микроклимата

Измерение параметров микроклимата в производственных помещениях, оборудованных системами лучистого обогрева, следует проводить в соответствии с требованиями раздела 7 СанПин 2.2.4.548—96 и примечаниями таблицы настоящего документа.

При измерении интенсивности теплового облучения головы работающих датчик измерительного прибора следует располагать в горизонтальной плоскости.

При измерении интенсивности теплового облучения туловища датчик измерительного прибора следует располагать в вертикальной плоскости.

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

По результатам исследований составляется протокол, в котором должна быть оценка результатов выполненных измерений на соответствие нормативным требованиям таблицы настоящего документа.

# Оценка нагревающего микроклимата

*Нагревающий микроклимат* - сочетание параметров микроклимата (температура воздуха, влажность, 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 теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко).

Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года) используется интегральный показатель – тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс).

*ТНС-индекс* – эмпирический интегральный показатель (выраженный в  $^{\circ}\text{C}$ ), отражающий сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой.

Класс условий труда по показателю ТНС-  
индекса ( $^{\circ}\text{C}$ )  
для рабочих помещений с нагревающим  
микроклиматом независимо  
от периода года и открытых территорий в  
теплый период года  
(верхняя граница)

Таблица 5

Категория работ	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
1а	26,4	26,6	27,4	28,6	31	>31
1б	25,8	26,1	26,9	27,9	30,3	>30,3
2а	25,1	25,5	26,2	27,3	29,9	>29,9
2б	23,9	24,4	25	26,4	29,1	>29,1
3	21,8	22	23,4	25,7	27,9	>27,9

Если температура воздуха и/или тепловое излучение не превышает верхних границ допустимых уровней (согласно СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»), оценка микроклимата может проводиться как по отдельным его составляющим (табл. 6), так и по ТНС-индексу (табл. 5).

В случае если температура воздуха и/или тепловое излучение на рабочем месте превышают верхнюю границу допустимых значений по СанПиН 2.2.4.548–96 оценку микроклимата проводят по показателю ТНС индекса (табл. 5).



Для открытых территорий в теплый период года и температуре воздуха 25 °С и ниже микроклимат оценивается как допустимый (2 класс). Если температура превышает эту величину, класс условий труда устанавливают по ТНС-индексу (табл. 5), который рекомендуется определять в полдень при отсутствии облачности.

Для предупреждения неблагоприятного влияния отдельных показателей микроклимата следует определять также влажность воздуха, скорость его движения, интенсивность теплового излучения (табл. 6).

# Классы условий труда по показателям микроклимата для рабочих помещений

Показатель	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воздуха, °С	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	Температура воздуха для рабочих мест с охлаждающим микроклиматом представлена в табл. 7. В нагревающем микроклимате температура воздуха учтена в ТНС-индексе, используемом для его оценки.				
Скорость движения воздуха, м/с	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	>0,6- применительно к нагревающему микроклимату				
			Применительно к охлаждающему микроклимату учтена в температурной поправке на ветер (табл. 7)				
Влажность воздуха, %	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	14-10	<10			
ТНС-индекс, °С		по Сан-ПиН	по табл. 5				
Тепловое излучение: интенсивность, Вт/м <sup>2</sup> *** экспозиционная доза, Вт ч		140	1500	2 000	2 500	2 800	>2 800
		500	1500	2 600	3 800	4 800	>4 800

Тепловое облучение тела человека (<25% его поверхности), превышающее 140 Вт/м<sup>2</sup>, и дозу облучения 500 Вт•ч характеризует условия труда как вредные и опасные даже если ТНС-индекс имеет допустимые параметры согласно табл. 6.

При этом класс условий труда определяется по наиболее выраженному показателю - ТНС-индексу или тепловому облучению (табл. 5 или 6).

Оценка микроклиматических условий при использовании специальной защитной одежды (например, изолирующей) работающими в нагревающей среде, в т. ч. и в экстремальных условиях (например, проведение ремонтных работ), должна проводиться по физиологическим показателям теплового состояния человека в соответствии с ГОСТ 12.4.176–89 «Одежда специальная для защиты от теплового облучения, требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека» и методическими указаниями МУК 4.3.1896–04 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания».

В случае занятости работника как в помещении, так и на открытой территории в теплый период года определяют ТНС-индекс для обеих ситуаций и на основании полученных за период рабочей смены величин рассчитывается его среднесменное значение (с учетом времени пребывания в помещении и на открытой территории). По его величине определяют класс условий труда (табл. 5).

Если рабочих мест несколько, то среднесменная величина ТНС-индекса определяется с учетом времени пребывания на каждом из них. По этой среднесменной величине применительно к конкретной категории работ определяется класс условий труда (табл. 5). Кроме того, учитывают и другие показатели микроклимата (скорость движения воздуха, влажность, интенсивность теплового излучения). Окончательную оценку устанавливают по показателю, отнесенному к наибольшей степени вредности, согласно табл. 6).

# Оценка охлаждающего микроклимата

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

# Оценка микроклимата в помещении с охлаждающим микроклиматом

Микроклимат в помещении, в котором температура воздуха на рабочем месте ниже нижней границы допустимой (СанПиН 2.2.4.548-96), является вредным. Класс вредности определяется по среднесменным величинам температуры воздуха, указанным в табл. 7. В таблице приведена температура воздуха применительно к оптимальным величинам скорости его движения (по СанПиН 2.2.4.548–96). При увеличении скорости движения воздуха на рабочем месте на 0,1 м/с от оптимальной температуру воздуха, приведенную в табл. 7, следует повысить на 0,2 °С.

Классы условий труда по  
показателю температуры воздуха  
при работе  
в помещении с охлаждающим  
микроклиматом



Таблица 7

Категория работ	Общие энерго-траты, Вт/м2	Класс условий труда						
		оптимальный	допустимый	Вредный				опасный
				3.1	3.2	3.3	3.4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1А	68 (58-77)	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	18	16	14	12	
1Б	88 (78-97)	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	17	15	13	11	
2А	113 (98-129)	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	14	12	10	8	
2Б	145 (130-160)	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	13	11	9	7	
3	177 (161-193)	по Сан-ПиН	по Сан-ПиН	12	10	8	6	

При работе в помещениях с охлаждающим микроклиматом по согласованию с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека класс условий труда может быть понижен (но не ниже класса 3.1) при условии соблюдения режима труда и отдыха и обеспечения работников одеждой с соответствующей теплоизоляцией.

Для работающих в помещениях с охлаждающим микроклиматом и при наличии источников теплового облучения класс условий труда устанавливают по показателю «тепловое облучение» (табл. 6) если его интенсивность выше  $140 \text{ Вт/м}^2$ ;

Оценка микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях

Класс условий труда при работах на открытой территории для холодного периода года определяется по табл. 8–9. В них приведены среднесменные значения температуры воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) за три зимних месяца с учетом наиболее вероятной скорости ветра в каждом из климатических регионов.

Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ Iб

Таблица 8

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-3,4</u> -5,9	<u>-5,0</u> -8,1	<u>-7,9</u> -12,2	<u>-10,5</u> -15,3	<u>-14,0</u> -20,0	<u>&lt;-14,0</u> <-20,0
I Б (IV)	<u>-15,1</u> -18,1	<u>-17,3</u> -21,3	<u>-20,5</u> -26,2	<u>-23,5</u> -29,8	<u>-27,5</u> -35,5	<u>&lt;-27,5</u> <-35,5
II(III)	<u>+1,4</u> -0,7	<u>0,0</u> -2,7	<u>-2,6</u> -6,3	<u>-5,1</u> -9,2	<u>-8,3</u> -13,5	<u>&lt;-8,3</u> <-13,5
III(II)	<u>+7,0</u> +5,3	<u>+5,7</u> +3,5	<u>+3,5</u> +0,6	<u>+1,2</u> -2,1	<u>-1,7</u> -5,9	<u>&lt;-1,7</u> <-5,9

Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ IIa–IIб

Таблица 9

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-19,3</u> -20,8	<u>-21,0</u> -24,3	<u>-24,4</u> -28,6	<u>-26,9</u> -31,5	<u>-30,2</u> -36,0	<u>&lt;-30,2</u> <-36,0
I Б (IV)	<u>-35,6</u> -37,5	<u>-37,8</u> -42,0	<u>-41,8</u> -47,0	<u>-44,7</u> -50,7	<u>-48,9</u> -56,0	<u>&lt;-48,9</u> <-56,0
II(III)	<u>-12,4</u> -13,7	<u>-14,0</u> -16,8	<u>-17,0</u> -20,6	<u>-19,3</u> -23,5	<u>-22,6</u> -27,5	<u>&lt;-22,6</u> <-27,5
III(II)	<u>-4,5</u> -5,5	<u>-5,9</u> -8,1	<u>-8,4</u> -11,4	<u>-11,0</u> -14,0	<u>-13,6</u> -17,6	<u>&lt;-13,6</u> <-17,6

Величины температуры воздуха приведены с учетом требований к теплоизоляции комплекта СИЗ, которым должны быть обеспечены работающие на открытой территории в каждом из климатических регионов.

Если работник обеспечен спецодеждой с большими теплозащитными свойствами, чем это предусмотрено нормативными требованиями применительно к данному климатическому региону, то класс условий труда определяется по величине температуры воздуха с учетом теплоизоляции используемой спецодежды, которая рассчитывается в соответствии с «Методическими рекомендациями по расчету теплоизоляции комплекта индивидуальных средств защиты работающих от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде».

Значения температуры воздуха применительно к неотапливаемым помещениям представлены в табл. 10 и 11). Требования к температуре воздуха в неотапливаемых помещениях также учитывают наличие или отсутствие регламентированных перерывов на обогрев.

Классы условий труда по показателю  
температуры воздуха,  
°С (нижняя граница), для  
неотапливаемых помещений  
применительно к категории работ I6



Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-11,1</u> -14,8	<u>-12,9</u> -17,4	<u>-15,9</u> -22,3	<u>-18,3</u> -25,8	<u>-21,6</u> -31,0	<u>&lt;-21,6</u> <-31,0
I Б (IV)	<u>-14,8</u> -19,0	<u>-16,3</u> -21,9	<u>-19,9</u> -27,3	<u>-22,5</u> -30,6	<u>-26,0</u> -36,8	<u>&lt;-26,0</u> <-36,8
II(III)	<u>-2,6</u> -5,3	<u>-4,2</u> -7,7	<u>-6,7</u> -11,5	<u>-9,0</u> -14,6	<u>-11,9</u> -19,2	<u>&lt;11,9</u> <-19,2
III(II)	<u>+4,4</u> +1,5	<u>+3,2</u> -0,4	<u>+1,4</u> -3,7	<u>-0,84</u> -6,5	<u>-3,6</u> -10,5	<u>&lt;-3,6</u> <-10,5

Классы условий труда по показателю  
температуры воздуха,  
°С (нижняя граница), для  
неотапливаемых помещений  
применительно к категории работ  
IIa–IIб

Таблица 11

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-29,6</u> -34,3	<u>-31,5</u> -37,1	<u>-35,3</u> -42,3	<u>-36,8</u> -45,7	<u>-40,0</u> -51,0	<u>&lt;-40,0</u> <-51,0
I Б (IV)	<u>-34,9</u> -40,0	<u>-36,8</u> -43,6	<u>-40,0</u> <u>-48,9</u>	<u>-42,6</u> -52,5	<u>-46,0</u> -58,0	<u>&lt;-46,0</u> <-58,0
II(III)	<u>-17,2</u> -20,9	<u>-18,8</u> -23,6	<u>-21,4</u> <u>-27,6</u>	<u>-23,6</u> -30,6	<u>-26,5</u> -33,6	<u>&lt;-26,5</u> <-33,6
III(II)	<u>-8,4</u> -11,4	<u>-9,8</u> -13,8	<u>-12,0</u> <u>-17,0</u>	<u>-14,0</u> -19,6	<u>-16,7</u> -23,6	<u>&lt;-16,7</u> <-23,6

# Качества воздуха рабочей зоны

Определяется фактической концентрацией вредных веществ в воздухе рабочей зоны –  $C$ , мг/м<sup>3</sup>

Принцип нормирования качества воздуха рабочей зоны:

$$C \leq 0.8 \text{ ПДК}$$

$$C \leq 0.8 \text{ ОБУВ}$$

## Критерии качества воздуха

Предельно  
допустимая  
концентрация  
ПДК мг/м<sup>3</sup>  
ГН 2.2.5.1313-03

Ориентировочный  
безопасный уровень  
воздействия  
ОБУВ, мг/м<sup>3</sup>  
ГН 2.2.5.1314-03

# Качество воздуха рабочей зоны

Качество воздуха рабочей зоны зависит от фактической концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны.

Концентрация вредного вещества, безопасная для организма человека на протяжении всего рабочего стажа на производстве, называется **предельно допустимой концентрацией (ПДК) (мг/м<sup>3</sup>)**.

Качество воздуха рабочей зоны зависит от фактической концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны.

$$C_f = M / V, \text{ мг/м}^3 .$$

Где :  $M$  - количество вредного вещества в воздухе рабочей зоны, в миллиграммах;

$V$  – объем помещения – кубические метры, м<sup>3</sup>.

Фактическая концентрация вредного вещества строго контролируется, т.к. при определенных ее значениях может произойти острое отравление организма и возможен смертельный исход. Концентрация вредного вещества безопасная для организма человека на протяжении всего рабочего стажа на производстве называется предельно допустимой концентрацией (ПДК) (мг/м<sup>3</sup>). В каждой стране устанавливаются свои значения ПДК.

Значения ПДК приведены в ГН 2.2.51313 – 03 «Предельно – допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»

# Загрязнение воздуха рабочей зоны

- Теплоизбытки
- Запыленность
- Загазованность
- Влагоизбытки

Физические факторы  
производственной среды  
Гигиенические требования к  
микроклимату производственных  
помещений

Санитарные правила и нормы  
СанПиН 2.2.4.548-96



# Химические факторы производственной среды

Ориентировочно безопасные безопасные  
уровни воздействия (ОБУВ) вредных  
вредных веществ в воздухе рабочей  
зоны

Гигиенические нормативы  
ГН 2.2.5.1314-03

# Химические факторы производственной среды

Предельно допустимые концентрации  
(ПДК) вредных веществ в воздухе  
рабочей зоны

Гигиенические нормативы  
ГН 2.2.5.1313-03

## Перегрев

При температуре воздуха более 30 °С наступает нарушение терморегуляции организма, что может привести к перегреву организма. Наблюдается слабость, головная боль, повышается температура тела и т.д. В тяжелых случаях наступает тепловой, а при работе на открытом воздухе — солнечный удар.

## Охлаждение

Длительное и сильное воздействие низких температур является причиной многих заболеваний. В особо тяжелых случаях воздействие низких температур может привести к обморожениям и даже смерти.

## Влажность

Влажность воздуха определяется содержанием в нем водяных паров. Физиологически оптимальной является относительная влажность в пределах 40...60%. Повышенная влажность воздуха (более 75...85%), как и пониженная (менее 25%) неблагоприятна для человека.

## Подвижность воздуха

Легкое движение воздуха при обычных температурах способствует хорошему самочувствию. В то же время большая скорость движения воздуха, особенно в условиях низких температур, ведёт к сильному охлаждению организма.

# Аэроионный состав воздуха

Аэроионный состав воздуха не является обязательным показателем. Его рекомендуется измерять в рабочих помещениях, воздушная среда которых подвергается специальной очистке или кондиционированию; где есть источники ионизации воздуха (УФ излучатели, плавка и сварка металлов), где эксплуатируется оборудование и используются материалы, способные создавать электростатические поля (ВДТ, синтетические материалы и пр.), где применяются аэроионизаторы и деионизаторы. Контроль и оценку фактора осуществляют в соответствии с СанПиН 2.2.4.1294–03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений» и методическими указаниями МУК 4.3.1675–03 «Общие требования к проведению контроля аэроионного состава воздуха». При превышении максимально допустимой и/или несоблюдении минимально необходимой концентрации аэроионов и коэффициента униполярности условия труда по данному фактору относят к классу 3.1.

**Оптимальные** параметры микроклимата и качество воздуха в рабочей зоне, при котором фактическая концентрация не будет превышать ПДК, достигается за счет применения определенных систем вентиляции.



# Вентиляция производственных помещений

Под **вентиляцией** понимают систему мероприятий и устройств, предназначенных для обеспечения на постоянных рабочих местах, в рабочей и обслуживаемой зонах помещений метеорологических условий и чистоты воздушной среды, соответствующих гигиеническим и техническим требованиям.

# Вентиляция

```
graph TD; A[Вентиляция] --> B[Естественная]; A --> C[Механическая]; B --> D[Организованная]; B --> E[Неорганизованная]; D --> F[Канальная]; D --> G[Бесканальная];
```

Естественная

Механическая

Организованная

Неорганизованная

Канальная

Бесканальная

При неорганизованной естественной вентиляции воздух поступает и удаляется через:

- щели;
- окна;
- двери и т. п.

Если перемещение воздуха производят с помощью вентиляторов с электроприводом, вентиляцию называют **механической**.

# Механические системы вентиляции

В зависимости от направления потока воздуха вентиляция бывает:

- приточной
- вытяжной.

По зоне действия различают вентиляцию

- общеобменную,
- местную
- смешанную (комбинированную).

При **общеобменной** вентиляции происходит обмен воздуха во всем помещении.

**Местная** вытяжная вентиляция предназначена для удаления воздуха непосредственно от мест образования или выхода вредных выделений, приточная — для подачи чистого воздуха на определенные рабочие места или участки.

## **Технологическое кондиционирование**

воздуха обеспечивает создание параметров воздушной среды, удовлетворяющих требованиям технологического процесса. Кондиционирование – поддерживает однозначные параметры микроклимата в течении всего года

**Аварийная вентиляция** предназначена для быстрого удаления из помещений значительных объемов воздуха с большим содержанием вредных и взрывоопасных веществ, поступающих в помещение при нарушении технологического режима и авариях. Аварийная вентиляция, как правило, проектируется вытяжной.

# ПРИНЦИП НОРМИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА

Параметры микроклимата устанавливаются исходя из периода года и категории тяжести работы.

Периоды года это не сезоны года. Установлено три периода года:

- теплый;
- холодный;
- переходный.

Переходный период разделяет холодный и теплый. Температура переходного периода – 10 оС, до 1985 года эта температура была 10 оС, с 1985 – 1996 г. эта температура стала 5 оС, с 1996 г. опять приняли 10 оС. Категория тяжести устанавливается по энергозатратам.

Установлено три категории тяжести:

**Категория:**

- 1 а;

- 1 б;

1а, 1б – это категория тяжести - легкая работа.

Разделение 1 категория тяжести на «а» и «б» произошло после выхода СанПиНа при работе с компьютерами.

**Категория:**

- 2 а;

- 2 б;

2 а, 2 б – это категория тяжести - средней тяжести работа. Всегда подразделялась на «а» и «б».

**Категория:**

- 3 – тяжелая работа.

Эти категории тяжести и принцип нормирования параметров микроклимата применяется только для предприятий. Где не работают с компьютерами. Принцип нормирования параметров микроклимата при работе с компьютерами будет даваться на практических занятиях.



Все требования к оптимальным и допустимым параметрам устанавливаются согласно СанПиН 2.2.4.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»

Прочитать все энергозатраты по СанПиНу 2.2.4.548 – 96

Поддерживать на производстве необходимо только оптимальные параметры.

Оптимальные параметры микроклимата могут быть выведены из равновесного состояния за счет наличия в помещении теплоизбытков.

Теплоизбытки устанавливаются по каждому предприятию самостоятельно, т.е. проводится инвентаризация источников тепловыделений. Наиболее характерными источниками являются: солнечная инсоляция, люди, горячие стенки оборудования, лампы накаливания. Никогда не учитываются теплоизбытки от отопительных приборов (батареи), люминесцентных ламп (это лампы холодного свечения).

Теплоизбытки от каждого источника рассчитываются строго по индивидуальным формулам. Формулы будут приведены на практических занятиях после установления конкретных источников тепловыделения.

Поддерживать параметры микроклимата возможно только с помощью систем вентиляции.

# Существует два подхода к выбору системы вентиляции

I. По объему воздуха приходящегося на человека – данный подход применяется только при условии, что в помещении отсутствуют вредности.

1 – если на человека приходится 40 м<sup>3</sup> объема помещения, то вентиляция принимается естественная (выбираем сами – полуорганизованную, аэрацию или проветривание);

2 – если на человека приходится 30 м<sup>3</sup> объема помещения, то вентиляция принимается – вытяжка механическая, а приток естественный.

3 – если на человека приходится 20 м<sup>3</sup> объема помещения, то вентиляция принимается приточно – вытяжная механическая система вентиляции.

II. Выбор системы вентиляции через коэффициент кратности воздухообмена.

Коэффициент кратности показывает сколько раз за час надо поменять воздух в помещении равный объему помещения.

Коэффициент кратности приводится на вытяжку и на приток. Коэффициент кратности на вытяжку всегда больше на 1 -2 единицы по сравнению с коэффициентом кратности на приток.

Если в помещении была естественная вытяжка, но внедрили приточно – вытяжную механическую систему, то естественная вытяжка больше не работает, весь объем воздуха удаляется только через механическую вытяжку. Но при этом естественный приток всегда остается и равен он объему помещения.

Коэффициент кратности определяется по формуле:

$$n = V_{\text{расчетное}} / V_{\text{помещения}}, \text{ ч}^{-1}$$

Где:  $V_{\text{расчетное}}$  – количество воздуха удаляемого из помещения, определенное по конкретным формулам по виду вредности,  $\text{м}^3/\text{ч}$  – это определение коэффициента кратности на вытяжку.

По такой же формуле определяется коэффициент кратности на приток и тогда:

Где:  $V_{\text{расчетное}}$  – количество воздуха подаваемое в помещение,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

По значению  $n$  – устанавливается выбор системы вентиляции.

1. Если  $n < 2$  , то система вентиляции – естественная
2. Если  $n = 2$  , то – вытяжка механическая, а приток – естественный
3. Если  $n > 2$  , то система вентиляции – механическая приточно – вытяжная.

# Расчет воздухообмена по видам вредностей

# 1.Тепловая загрязненность

Расчет воздухообмена производим на вытяжку.

$$V = \frac{\sum_{i=1}^{n=i} Q_i}{C * \rho * (t_{yx} - t_{пр})}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где:

$\Sigma Q_i$  – сумма избыточного тепла, Ккал/ч

$\Sigma Q_i = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$ , Ккал/ч

C – теплоемкость, Ккал/кг оС

$\rho$ - удельная плотность уходящего воздуха, кг/м<sup>3</sup>

$t_{yx}$  - температура уходящего воздуха, оС

$t_{пр}$  - температура приточного воздуха, оС

Определяем коэффициент кратности на вытяжку и предлагаем систему вентиляции.



## 2. Расчет воздухообмена по загазованности

Расчет воздухообмена производится отдельно по каждому веществу:

$$V_i = \frac{G_i}{0.8 \text{ ПДК}_i} \text{ м}^3/\text{ч}$$

где:

$G_i$  – количество вредного вещества поступившего в воздух рабочей зоны, кг/ч

$\text{ПДК}_i$  – ПДК конкретного вещества, мг/м<sup>3</sup>

Необходимо следить за размерностью и приводить к единым единицам размерности.

Рассчитывая воздухообмен по веществам, необходимо учитывать класс опасности.

Если вещества 3 и 4 классов опасности, то за расчетный воздухообмен принимается наибольший полученный расчетом.

Если были вещества 1 и 2 класса опасности, то их воздухообмены суммируются и сравниваются с выбранным расчетным воздухообменом по 3 и 4 классам опасности. Если он превышает воздухообмен по 3 и 4 классам опасности, то он принимается за расчетный, если меньше то воздухообмены суммируются. Полученный результат воздухообмена принимается за расчетный.

Определяем коэффициент кратности на вытяжку и предлагаем систему вентиляции.

### 3. Расчет воздухообмена по запыленности

$$V_i = \frac{G_i}{0.8 \text{ ПДК}_i} \text{ м}^3/\text{ч}$$

где:

$G_i$  – количество пыли, поступившей в воздух рабочей зоны, кг/ч

ПДК<sub>і</sub> – ПДК конкретной пыли, мг/м<sup>3</sup>

Необходимо следить за размерностью и приводить к единым единицам размерности.

Определяем коэффициент кратности на вытяжку и предлагаем систему вентиляции.

Количество приточного воздуха определяется через уравнение баланса.

## Уравнение баланса

Классический баланс:

$$G_{\text{выт}} = G_{\text{пр}}$$

Уравнение баланса для общеобменной приточно – вытяжной механической системы вентиляции

$$G_{\text{вытмех}} = G_{\text{прмех}} + G_{\text{прест}}, \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{прмех}} = G_{\text{вытмех}} - G_{\text{прест}}, \text{ кг/ч}$$

$$V_{\text{прмех}} = G_{\text{прмех}} / \rho_{\text{пр}}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяем коэффициент кратности на приток и предлагаем систему вентиляции.

Общие методические требования к  
организации и проведению контроля  
содержания вредных веществ в  
воздухе рабочей зоны

# Общие требования

Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводится при сравнении измеренных среднесменных и максимальных концентраций с их предельно допустимыми значениями – максимально разовыми (ПДКМ) и среднесменными (ПДКсс) нормативами.

*Среднесменная концентрация* – это концентрация, усредненная за 8 часовую рабочую смену.

*Максимальная (максимально разовая) концентрация* – концентрация вредного вещества при выполнении операций (или на этапах технологического процесса), сопровождающихся максимальным выделением вещества в воздух рабочей зоны, усредненная по результатам непрерывного или дискретного отбора проб воздуха за 15 мин. для химических веществ и 30 мин. для аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД). Для веществ, опасных для развития острого отравления (с остронаправленным механизмом действия, раздражающие вещества), максимальную концентрацию определяют из результатов проб, отобранных за возможно более короткий промежуток времени, как это позволяет метод определения вещества.

Среднесменные концентрации определяют для характеристики уровней воздействия вещества в течение смены, расчета индивидуальной экспозиции (в т. ч. пылевой нагрузки при воздействии АПФД), выявления связи изменений состояния здоровья работника с условиями труда (при этом учитывается верхний предел колебаний концентраций – максимальные концентрации). Для веществ раздражающих и с остронаправленным механизмом действия при оценке связи выявленных нарушений состояния здоровья с условиями труда используют максимальные концентрации.

Информация о максимальных концентрациях необходима, прежде всего, для проведения инспекционного и производственного контроля за условиями труда, выявления неблагоприятных гигиенических ситуаций, решения вопроса о необходимости использования средств индивидуальной защиты, оценки технологического процесса, оборудования, санитарно-технических устройств.

Для решения вопроса о полноте контроля в соответствии с решаемыми задачами специалист, проводящий контроль, составляет перечень веществ, которые могут выделяться в воздух рабочей зоны при ведении технологического процесса. С этой целью необходима следующая информация (предоставляется работодателем):

- об используемых в технологическом процессе вредных веществах (агрегатное состояние, летучесть и др.), их соответствие нормативно-технической документации (сертификаты, ТУ, ГОСТ, др.);

- о химических реакциях на всех этапах технологического процесса, возможности образования промежуточных и побочных продуктов, качественном составе продуктов деструкции, гидролиза, пиролиза и других возможных превращений;

- возможности сорбции химических веществ на частичках пыли, строительных конструкциях, оборудовании и последующей десорбции.

- При составлении плана контроля учитывают:
- особенности технологического процесса (непрерывный, периодический), температурный режим, количество выделяющихся вредных веществ и др.;
  - физико-химические свойства контролируемых веществ (агрегатное состояние, плотность, давление пара, летучесть и др.) и возможности превращения последних в результате окисления, деструкции, гидролиза и др. процессов;
  - класс опасности и особенность действия веществ на организм;
  - планировку помещений (этажность здания, наличие межэтажных проемов, связь со смежными помещениями и др.);
  - количество и вид рабочих мест (постоянные, непостоянные, аналогичные);
  - фактическое время пребывания работника на рабочем месте в течение смены.



На основании полученных материалов, с учетом технологического регламента, результатов ранее проведенных исследований выявляют рабочие места и технологические операции, при которых в воздушную среду производственных помещений (участков с открытым размещением оборудования) могут выделяться вредные вещества (пары, газы, аэрозоли), и где оно может быть максимальным.

При выделении в воздушную среду сложной смеси химических веществ известного и относительно постоянного состава контроль загрязнений воздуха проводится по ведущему (определяющему клинические проявления интоксикации) и/или наиболее характерному (определяющему состав) компоненту этой смеси.

В случае, когда в воздушную среду выделяется сложный комплекс веществ не полностью известного состава (что обусловлено, как правило, процессами термоокислительной деструкции, гидролиза, пиролиза и др.), следует получить информацию об идентификации выделяющихся компонентов по результатам хромато-масс-спектрометрии или других современных методов исследований. На основании анализа расшифровки состава газовыделений выявляются гигиенически значимые (ведущие и наиболее характерные) компоненты, по которым будет проводиться контроль воздуха

Для контроля воздуха рабочей зоны отбор проб воздуха проводят в зоне дыхания работника, либо с максимальным приближением к ней воздухозаборного устройства (на высоте 1,5 м от пола/рабочей площадки при работе стоя и 1 м – при работе сидя). Если рабочее место не постоянное, отбор проб проводят в точках рабочей зоны, в которых работник находится в течение смены.

Устройства для отбора проб могут размещаться в фиксированных точках рабочей зоны (стационарный метод) либо закрепляться непосредственно на одежде работника (персональный мониторинг).

Стационарный метод отбора проб в качестве основного применяют для решения следующих задач:

- гигиенической оценки источников загрязнения воздуха рабочих зон (технологических процессов и производственного оборудования) и пространственного распространения вредных веществ по помещению с целью выделения наиболее опасных участков рабочей зоны;
- гигиенической оценки эффективности средств управления параметрами воздушной среды в помещениях (вентиляция, кондиционирование и т. д.);
- определения соответствия фактических уровней содержания вредных веществ их предельно допустимым максимальным концентрациям, а также средне-сменным ПДК – в случаях, когда выполнение трудовых операций работником проводится (не менее 75 % времени смены) на постоянном рабочем месте.

Персональный мониторинг концентраций вредных веществ в зоне дыхания работающих рекомендуется применять в качестве основного для определения соответствия фактических уровней их среднесменным ПДК в случаях, когда выполнение трудовых операций работником проводится на непостоянных рабочих местах.

Методы и аппаратура, используемые для определения концентраций вредных веществ, должны отвечать установленным нормативным требованиям. Они должны обеспечивать определение концентрации вещества на уровне 0,5 ПДК с относительной стандартной погрешностью, не превышающей + 40 % при 95 % доверительной вероятности. Относительная стандартная ошибка определения концентрации вещества на уровне ПДК не должна превышать  $\pm 25$  %.

Объем отобранного воздуха следует привести к стандартным условиям, для чего необходимо измерение температуры, атмосферного давления и относительной влажности воздуха.

При выборе конкретных методов контроля необходимо руководствоваться методическими указаниями на методы определения вредных веществ в воздухе рабочей зоны, утвержденными в установленном порядке. Аппаратура и приборы, используемые при санитарно-химических исследованиях, подлежат поверке в установленном порядке.

Нарушение технологического процесса, неисправное состояние или неправильная эксплуатация оборудования и всех предусмотренных средств предотвращения загрязнения производственной атмосферы (вентиляция, укрытия) должны быть устранены (при возможности быстрого их устранения). Если работники подвергались вредному воздействию длительное время, нарушения необходимо зафиксировать в протоколе измерения, и после их устранения вновь провести измерение концентраций.

# Контроль соответствия максимальным ПДК

Отбор проб для контроля соблюдения максимальных ПДК осуществляется на рабочих местах с учетом технологических операций, при которых возможно выделение в воздушную среду наибольшего количества вредного вещества.

Для новых и ранее не изученных производств необходимо стремиться к более полному охвату рабочих мест с постоянным и временным пребыванием работающих. Полученные результаты в комплексе с данными по оценке технологического процесса, оборудования, вентиляционных устройств в дальнейшем определяют рациональную тактику контроля максимальных концентраций (технологические операции, во время которых производится отбор проб, участки, периодичность отбора).

Контроль воздушной среды на участках, характеризующихся постоянством технологического процесса, значительным количеством идентичного оборудования или аналогичных рабочих мест, осуществляется выборочно на отдельных рабочих местах (но не менее 20 %), расположенных в центре и по периферии помещения.

При проведении планового ремонта технологического, санитарно-технического оборудования, при реконструкции производства, если часть оборудования продолжает эксплуатироваться, проводится контроль воздушной среды на основных местах пребывания работников.

Длительность отбора одной пробы воздуха определяется методом анализа, зависит от концентрации вещества в воздухе рабочей зоны, но не должна превышать 15 мин, а для АПФД - 30 мин.

Если метод анализа позволяет отобрать несколько (2–3 и более) проб в течение 15 мин, вычисляют среднеарифметическую (при равном времени отбора отдельных проб) или средневзвешенную (если время отбора отдельных проб разное) величину из полученных результатов, которую сравнивают с ПДКМ. Для веществ раздражающего действия полученные результаты проб, отобранных за время, предусмотренное методом контроля вещества, сравнивают с ПДКМ.

При возможном поступлении в воздух рабочей зоны вредных веществ с остронаправленным механизмом действия должен быть обеспечен непрерывный контроль с сигнализацией превышения ПДК.

Периодичность контроля для веществ устанавливается в зависимости от характера технологического процесса (непрерывный, периодический), класса опасности и характера биологического действия химического вещества, стабильности производственной среды, уровня загрязнения воздушной среды, времени пребывания работника на рабочем месте. В зависимости от класса опасности вредного вещества рекомендуется следующая периодичность контроля: веществ I класса опасности – не реже 1 раза в 10 дней; II класса – 1 раз в месяц; III класса – 1 раз в 3 месяца; IV класса – 1 раз в 6 месяцев



Количество проб в одной точке зависит от степени постоянства воздушной среды, которая в большинстве случаев характеризуется значительной вариабельностью концентраций вредных веществ.

Причинами этого являются как систематические, так и случайные факторы.

К числу систематических факторов (источники их известны, они повторяются и их можно учесть при планировании отбора проб) относятся:

- производственная нагрузка на оборудование;
- вид выполняемых производственных операций;
- метеорологические условия, периоды года (особенно в производственных помещениях, оснащенных системой естественной вентиляции);
- численность работающих в смену.

К числу случайных факторов вариабельности относятся:

- индивидуальные ошибки при отборе и анализе проб;
- поведенческие особенности каждого отдельного работника и уровень его мастерства;
- недостатки в организации производственных процессов и контроле за их осуществлением.

В каждой точке, как правило, следует отобрать не менее трех проб.

Величины максимальных концентраций за смену можно получить и при определении среднесменных концентраций методом вероятностной обработки результатов измерений

# Контроль за соблюдением среднесменной ПДК

Контроль за соблюдением среднесменной ПДК проводится применительно к конкретному работнику или экспозиционной группе.

Экспозиционная группа должна представлять работников, которые подвергаются изучаемым видам воздействия на организм от одного и того же источника и которые объединены выполнением общих трудовых операций в одной и той же зоне с идентичным набором используемых материалов. Для любого представителя этой группы экспозиция может быть предсказана с вероятностью не менее чем 90 %. Формирование экспозиционной группы только по профессии, без учета вышеперечисленных факторов, может привести к серьезным ошибкам при оценке экспозиции.

Для характеристики экспозиционной группы (или профессиональной, если она отвечает перечисленным выше требованиям) в зависимости от ее численности средне-сменную концентрацию рекомендуется определять не менее чем у 10–30 % работников.

Измерение среднесменной концентрации приборами индивидуального контроля проводится при непрерывном или последовательном отборе проб в течение всей смены или не менее 75 % ее продолжительности, при условии охвата всех основных рабочих операций, включая перерывы (нерегламентированные), пребывание в операторных и др. При этом количество отобранных за смену проб зависит от концентрации вещества в воздухе и определяется методом анализа.

Среднесменную концентрацию можно определить на основе отдельных измерений. При этом пробы воздуха отбирают, как правило, на всех этапах технологического процесса (основных и вспомогательных) с учетом их продолжительности и не-регламентированных перерывов в работе. Количество проб зависит от длительности отбора одной пробы, числа технологических операций, их продолжительности.

При постоянном технологическом процессе рекомендуется следующее количество проб в зависимости от длительности отбора одной пробы:

Длительность отбора одной пробы	Минимальное число проб
до 10 секунд	30
от 10 секунд до 1 минуты	20
от 1 до 5 минуты	12
от 5 до 15 минут	4
от 30 минут до 1 часа	3
от 1 до 2 часов	2
более 2 часов	1

На основе отдельных измерений среднесменная концентрация рассчитывается как концентрация средневзвешенная во времени смены или определяется на основе вероятностной обработки результатов отбора проб.

Для достоверной характеристики воздушной среды необходимо получить данные не менее чем по трем сменам.

Периодичность контроля среднесменных концентраций устанавливается по согласованию с территориальными центрами Госсанэпиднадзора и зависит от численности экспозиционной группы, стабильности концентраций и уровнях воздействия, класса опасности и особенностей биологического действия контролируемых веществ и не должна быть реже периодичности медицинского осмотра. Изменение технологического процесса, оборудования, санитарно-технических устройств требует повторного определения среднесменной концентрации.

Стандартное геометрическое отклонение ( $\sigma_g$ ), определяемое при расчете среднесменной концентрации, позволяет судить о постоянстве концентрации в течение смены. Величина  $\sigma_g$  не выше 3 свидетельствует о стабильности концентраций в воздухе рабочей зоны и не требует повышенной частоты контроля, а  $\sigma_g$  более 6 указывает на значительные их колебания в течение смены и необходимости увеличения частоты контроля среднесменных концентраций для данной профессиональной (экспозиционной) группы.

Рекомендуется следующая периодичность контроля в зависимости от величины стандартного геометрического отклонения: при  $\sigma_g > 3$  не реже 1 раза в год, при  $\sigma_g$  от 3 до 6 – не реже одного раза в полугодие, при  $\sigma_g > 6$  не реже 1 раза в квартал.

# Общие требования к контролю содержания микроорганизмов в воздухе рабочей зоны

# Общие положения

Методика определяет требования к измерению в воздухе рабочей зоны концентраций микроорганизмов, живых клеток и спор, находящихся в составе товарных форм бактериальных препаратов, на биотехнологических предприятиях, а также в воздухе общественных и промышленных зданий.

К использованию в технологических процессах допускаются штаммы микроорганизмов, разрешенные к применению Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Контроль воздуха на содержание вредных веществ биологической природы – продуктов микробного синтеза (ферменты, витамины, антибиотики и др.) проводится так, как это принято для химических веществ.



# Требования к отбору проб

Отбор проб воздуха для контроля содержания микроорганизмов проводится путем аспирации их из воздуха на поверхность плотной питательной среды.

Отбору проб должна предшествовать краткая характеристика микроорганизмов: указываются семейство, род, вид, штамм, морфологическая характеристика колоний на твердой питательной среде и оптимальные условия роста колоний на твердой питательной среде (pH, T°).

Отбор проб воздуха проводят:

- при засеве инокуляторов в зоне дыхания и между инокуляторами;
- при отборе проб из инокуляторов;
- при засеве посевных аппаратов (при условии прямого засеивания);
- при отборе проб из посевных аппаратов у пробника и между посевными аппаратами;
- при отборе проб из ферментеров;
- при спуске культуральной жидкости из ферментеров в коагуляторы или прямо на фильтрацию.

Если в технологическом процессе имеет место сушка биомассы, то отбор проб проводится:

- при перемешивании;
- при выгрузке из сушильных аппаратов;
- при фасовке биомассы.

Перечисленные точки отбора ориентировочные и на каждом предприятии устанавливаются индивидуально с учетом данных валидации, характеристик процесса, методологии тестирования и т. п.

При текущем контроле в одном помещении число контрольных точек должно быть не менее трех.

Для сравнительного анализа концентраций микроорганизмов в воздухе рабочей зоны отбор проб должен проводиться не реже 1 раза в неделю в аналогичной по интенсивности технологического процесса временной период.

Объем пробы воздуха должен быть достаточным для обнаружения микроорганизмов. Он устанавливается опытным путем с учетом характеристик используемого пробоотборника и концентрации микроорганизмов в тестируемой зоне.

Отбор проб проводится с концентрированием воздуха на чашке Петри с посевной средой.

Отбор проб на содержание микроорганизмов проводят в рабочей зоне; высота установки прибора 1,5 м от уровня пола.

# Характеристика метода

Метод основан на аспирации микроорганизмов из воздуха на поверхность плотных питательных сред – селективных (избирательных для данного микроорганизма) или селективно-дифференциальных (путем добавления в среду ингибиторов – антибиотики, желчь, молочная кислота, красители; цветных индикаторов или других специфических химических веществ, позволяющих выявить диагностические признаки данного микроорганизма). После инкубации в термостате производится подсчет выросших колоний по типичным морфологическим признакам.

Микроорганизмы, выросшие на чашке Петри, подлежат макро- и микроскопической идентификации. К макроскопическим признакам относятся форма и размеры колоний, цвет, консистенция, к микроскопическим признакам – форма (кокки, бациллы, овоиды и т. п.), подвижность (количество жгутиков), отношение к окраске по Граму, наличие спор и капсул.

Для дальнейшей индикации и дифференциации микроорганизмов могут быть использованы биохимические методы, различные автоматизированные системы, а также любые современные методы идентификации микроорганизмов.

Предел измерения от 1 до  $5 \times 10^6$  кл/м<sup>3</sup>.

# Методика проведения контроля

Воздух аспирируют со скоростью от 10–20 до 150–200 л/мин на поверхность плотной питательной среды на чашках Петри.

Время аспирации (2–10 мин) зависит от концентрации микроорганизма в воздухе.

Термостатирование чашек Петри с пробами воздуха производится при температуре 25–40 °С в зависимости от биологической характеристики микроорганизма.

Метод предполагает учет по типичным морфологическим признакам количества колоний, выросших на 2–4 сутки и более после посева пробы воздуха в зависимости от видовой принадлежности микроорганизма.

Прямой метод позволяет учитывать на чашке Петри до 150–200 колоний. Результаты рассчитывают в кл/м .

Единицы измерения указывать обязательно.

$$K = \Pi \cdot 1\,000 / C \cdot t \quad \text{кл/м}^3, \quad \text{где}$$

- К – концентрация микроорганизма в воздухе, кл/м<sup>3</sup>;
- П – количество изо типов микроорганизма (сходных по морфологии колоний), выросших на чашке Петри;
- 1 000 – коэффициент пересчета 1 л в 1 м<sup>3</sup> воздуха;
- С – скорость аспирации, л/мин;
- t – время аспирации, мин.

Результаты замеров вносятся в протокол.

# Освещение

СНиП 23.05.95

Естественное и  
искусственное освещение



# Освещение

Естественное



Искусственное



# Естественное освещение



Представляет собой электромагнитные излучения в диапазоне от 10 до 340000 нМ.

3 спектра:

- от 10 до 380 нМ – ультрафиолет;
- от 380 до 770 нМ – видимый спектр;
- от 770 до 340000 нМ – инфракрасный свет.

## **Классификация:**

- боковое;
- верхнее;
- комбинированное.

Естественное освещение создается световыми проемами и отражающими поверхностями.

Освещенность, создаваемая в помещениях естественным светом может изменяться в широких пределах (время дня, метеорологические условия). Непостоянство естественного освещения вызвало необходимость ввести отвлеченную единицу измерения естественной освещенности – *коэффициент естественной освещенности – кео.*

$$e = (E_m / E_n) * 100\%$$

где  $E_m$  – освещенность внутри помещения в т. М

$E_n$  – наружная освещенность

$e$  показывает, какую долю от одновременной горизонтальной освещенности на открытом месте при обычном дневном свете составляет освещенность в рассматриваемой точке помещения.

Достаточность освещения в помещении регламентируется нормами, в которых указывается **кео.**

# Искусственное освещение

## Классификация:

- рабочее или производственное;
- аварийное;
- эвакуационное;
- дежурное;
- специальное:
  - зрительное;
  - бактерицидное.

## Рабочее освещение:

- общее:
  - обще нормированное;
  - обще локализованное;
- локальное;
- общее + локальное.



# Параметры искусственного освещения

**Световой поток  $F$**  – мощность световой энергии, оцениваемой по световому ощущению, воспринимаемому человеческим глазом. За ед. светового потока принят люмен (лм).

**Сила света  $I$**  – пространственная плотность светового потока в заданном направлении.

$$I = F/W$$

$F$  – световой поток;

$W$  - телесный угол, в пределах которого распределение светового потока равномерно.

**Телесный угол  $\omega$**  – часть пространства, ограниченная конусом с вершиной в центре сферы, опирающимся на поверхность.

Телесный угол  $\omega$  – часть пространства, ограниченная конусом с вершиной в центре сферы.

Телесный угол определяется отношением площади  $S$ , которую конус вырезает на поверхности сферы к квадрату радиуса  $R$  этой сферы.

$$\omega = S/R^2 \quad \text{стерадиан (ср)}$$



**Освещенность  $E$**  – плотность светового потока на освещаемой поверхности.

$$E = F/S \text{ люкс}$$

Люкс – освещенность создаваемая световым потоком в лм, равномерно распределенным на площади 1 м<sup>2</sup>.

**Яркость  $L$**  - световая величина непосредственно воспринимаемая глазом, определяется силой света, излучаемой с ед. площади поверхности в заданном направлении.

$$L = (I * \rho) / S, \text{ канделла/м}^2 \text{ [кд/м}^2\text{]}$$

**Где  $\rho$  – коэффициент отражения поверхности**

## Коэффициент отражения

поверхности  $\rho$  характеризует способность поверхности отражать падающий на нее световой поток

$$\rho = F_{\text{отр}}/F_{\text{пад}}$$

# КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОНЯТИЯ

**Фон** – это поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Фон считается светлым при коэффициенте отражения более 0,4, средним – от 0,4 до 0,2 и темным – менее 0,2.

**Блескость** – различают прямую, возникшую от ярких источников света и частей светильников, попадающих в поле зрения работающих, и отраженную от поверхностей с зеркальным отражением. Блескость вызывает чрезмерное раздражение, снижает чувствительность и работоспособность глаза. Нарушения зрительных функций глаза называется ослепленностью.

# ОСВЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

# Свет, его значение и основные понятия

Рабочие зоны освещаются в такой мере, чтобы рабочий имел возможность хорошо видеть процесс работы, не напрягая зрения и не наклоняясь к обрабатываемому изделию, расположенным на расстоянии не далее 0,5 м от глаза. Освещение не должно создавать резких теней или бликов, оказывающих слепящее действие. Необходимо также защищать глаза рабочего от прямых лучей источников света.

При недостаточной или значительно часто изменяющейся освещенности или условий видимости органами зрения приходится приспособляться; это возможно благодаря свойствам глаз – аккомодации и адаптации.

**Аккомодация** – это способность глаза приспособливаться к ясному видению предметов, находящихся от него на различных расстояниях.

**Адаптация** – это способность глаза изменять чувствительность при изменении условий освещения.

Ослепление слишком ярким источником света, частая переадаптация утомляют глаза. Адаптация длится несколько минут, при этом в первый момент человек практически ничего не видит, что представляет большую опасность. Сильное ослепление вызывает раздражение и резь в глазах, головные боли и может привести к повреждению органов зрения.

Требуемый уровень определяется степенью точностью зрительных работ. Для рациональной организации освещения необходимо не только обеспечить достаточную освещенность рабочих поверхностей, но и создать соответствующие качественные показатели освещения. К качественным характеристикам освещения относятся равномерность распределения светового потока, блескость, контраст объекта с фоном и т.д.



# Световая среда

Естественное освещение оценивается по коэффициенту естественной освещенности (КЕО). При расположении рабочего места в нескольких зонах с различными условиями естественного освещения, в т. ч. и вне зданий, класс условий труда присваивается с учетом времени пребывания в этих зонах в соответствии с методическими указаниями «Оценка освещения рабочих мест».

Искусственное освещение оценивается по ряду показателей (освещенности, прямой блескости, коэффициенту пульсации освещенности и другим нормируемым показателям освещения). После присвоения классов по отдельным показателям проводится окончательная оценка по фактору «искусственное освещение» путем выбора показателя, отнесенного к наибольшей степени вредности.

При выполнении на рабочем месте различных зрительных работ или при расположении рабочего места в нескольких зонах (помещениях, участках, на открытой территории и т. п.) оценка условий труда по показателям искусственного освещения проводится с учётом времени выполнения этих зрительных работ или с учетом времени пребывания в разных зонах работы. При этом вначале определяется класс условий труда с учетом времени воздействия по каждому показателю отдельно, а затем присваивается класс по фактору «искусственное освещение» в соответствии с методикой, изложенной в методических указаниях «Оценка освещения рабочих мест».

# Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды

Фактор, показатель		Класс условий труда		
		допустимый	вредный	
			2	3.1
1	2	3	4	
Естественное освещение:				
Коэффициент естественной освещенности КЕО, %		$\geq 0,5$	0,1–0,5	$< 0,1$
Искусственное освещение:				
Освещенность рабочей поверхности ( $E_{лк}$ ) для разрядов зрительных работ:	I-III, А, Б1	$E$	$0,5E_n \leq - < E_n$	$< 0,5E_n$
	IV-XIV, Б2, В, Г, Д, Е, Ж	$E_n$	$< E_n$	
Прямая блескость		Отсутствие	Наличие	
Коэффициент пульсации освещенности ( $K_{пн}$ ,%)		$K_{пн}$	$K_{пн}$	

Классы условий труда в зависимости от дополнительных параметров световой среды, регламентируемых СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 и отраслевыми (ведомственными) нормативными документами по освещению

Таблица 13

Фактор, показатель	Класс условий труда	
	допустимый	вредный
	2	3.1
1	2	3
Яркость (L, кд/м <sup>2</sup> )	L <sub>n</sub>	>L <sub>n</sub>
Отраженная блескость	Отсутствие	Наличие
Освещенность поверхности экрана ВДТ, лк	C <sub>n</sub>	>C <sub>n</sub>
Неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ (C, отн. ед.)	≤300	>300
Визуальные параметры ВДТ:		
яркость белого поля (L <sub>э</sub> , кд/м <sup>2</sup> )	35	<35
неравномерность яркости рабочего поля (δL <sub>э</sub> , %)	±20	> 20
контрастность для монохромного режима (K <sub>и</sub> , отн.ед.)	3	<3
пространственная (дрожание) и временная (мелькание) нестабильность изображения	Не должна визуально фиксироваться	Фиксируется визуально
		198

# Оценка условий труда по фактору «Освещение»

Таблица 14

Оценка естественного освещения	Оценка искусственного освещения	Профилактическое ультрафиолетовое облучение работающих	Общая оценка освещения
2	2	-	2
	3.1	-	3.1
	3.2	-	3.2
3.1	2	-	2
	3.1	-	3.1
	3.2	-	3.2
3.2	2	имеется	3.1
		отсутствует	3.1
	3.1	имеется	3.1
		отсутствует	3.2
	3.2	имеется	3.2
		отсутствует	3.2



# Принципы нормирования освещенности

Освещенность устанавливается минимальная, но необходимая в зависимости от точности работ, фона и контраста, системы освещения и источников света.

Точность зрительных работ подразделяется на 8 разрядов:

- 1 наивысшей точности;
- 2 очень высокой точности;
- 3 высокой точности;
- 4 средней точности;
- 5 малой точности;
- 6 грубая, очень малая точность;
- 7 работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах;
- 8 общее наблюдение за ходом производственного процесса.

Разряды устанавливаются самостоятельно.

Установление разряда зрительных работ производят из следующих двух подходов:

- 1 – как правило для работы сидя. Объект различия должен быть виден на расстоянии 0,5 метров.

Замеряется объект различия и по таблице СНиПа определяется к какому разряду относится объект.

- 2 – объект различия находится на определенном расстоянии. Тогда разряд определяется по значению отношения  $d/L$  .

$d$  – размер объекта различия,  $L$  – расстояние от глаз до объекта.



Разряд зрительной работы	Наименьший размер объекта различения ( $d$ ), мм	Пределы отношения $d/l$
I	Менее 0,15	Менее $0,3 \cdot 10^{-5}$
II	0,15—0,30	$0,3 \cdot 10^{-3}$ — $0,6 \cdot 10^{-3}$
III	0,3—0,5	$0,6 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-3}$
IV	0,5—1,0	$1 \cdot 10^{-3}$ — $2 \cdot 10^{-3}$
V	1,0-5,0	$2 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$
VI	Более 5,0	Свыше $1 \cdot 10^{-2}$
VII	Более 0,5 (работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах)	—
VIII	Общее наблюдение за ходом производственного процесса	—

## **Параметры освещения:**

- качественные;
- количественные.

## **Источники света:**

- лампы накаливания;
- газоразрядные лампы.

## **Маркировка ламп:**

### 1. люминесцентные лампы

- ЛБ - лампы белого света;
- ЛХБ – лампы холодно-белого света;
- ЛТБ – лампы тепло-белого света;
- ЛД – лампы дневного света;
- ЛБЦ – улучшенной цветопередачи;
- ЛБЕ – улучшенной светопередачи;
- ЛБ - 20, 40, 60 – мощность Вт.

### 2. Лампы накаливания:

- ЛН – 40 – лампы накаливания мощностью 40 Вт.

# Преимущества и недостатки ламп

## Люминесцентные

### Преимущества:

- маломощные;
- спектр света этих ламп приближен к спектру дневного света;
- большой срок службы (до 15000 часов);
- высокий КПД (более 70%);
- высокий коэффициент светотдачи лн/Вт.

## Недостатки:

- очень чувствительны к перепаду температуры;
- требуется строго соблюдать шаг между светильниками:

$Ш_{\min}=2$  м.,  $Ш_{\text{опт}}=2.5$  м.,  $Ш_{\max}=3.5$  м.

- шумные;
- мигающие;
- инерционные;
- создают большие радиопомехи;
- отработанные лампы относят к 1-му классу опасности отходов;
- сложны в изготовлении и эксплуатации, дорогие.

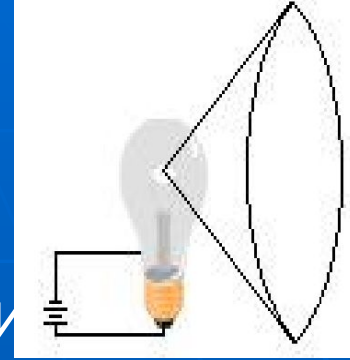
# Лампы накаливания

## Преимущества:

- просты в изготовлении и эксплуатации;
- дешевые;
- мало чувствительны к перепаду температуры;
- не создают помех;
- отработанные лампы относят к 5-му классу опасностей;

## Недостатки:

- низкий КПД;
- низкий коэффициент светоотдачи;
- срок службы до 1000 часов;
- нельзя применять на производстве, где работают со световыми гаммами.



# ШУМ

СН 2.2.4/2.1.8.562–96  
«Шум на рабочих местах, в  
помещениях жилых,  
общественных зданий и на  
территории жилой застройки»



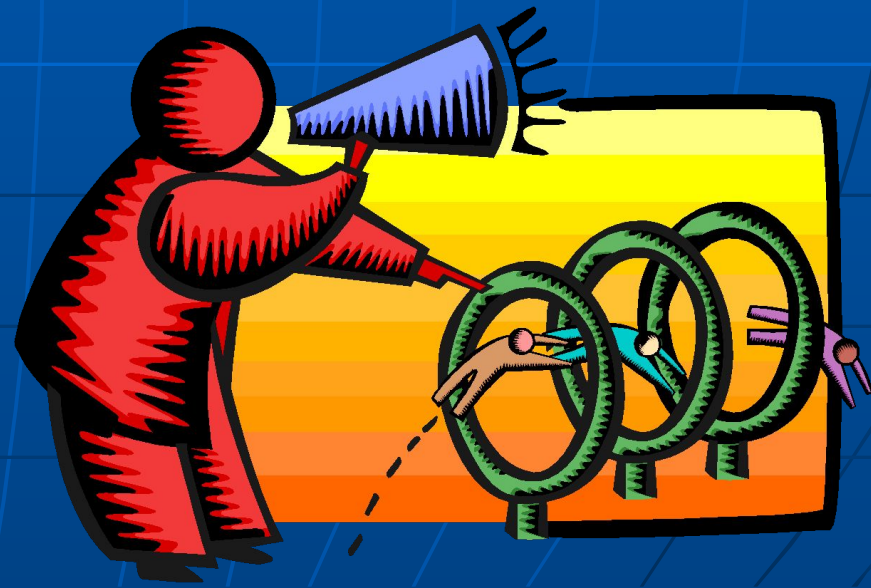
# Классификация шумов

## По характеру спектра:

- широкополосный шум;
- тональный шум.

## По временным характеристикам:

- постоянный шум;
- непостоянный шум:
  - колеблющийся;
  - прерывистый;
  - импульсный.



# Уровни шума

- Эквивалентный уровень шума, дБА;
- Предельно допустимый уровень шума, ПДУ, дБ;
- Допустимый уровень шума, ДУ;
- Максимальный уровень шума,  $ДУ_{\max}$ .

# Действие шума на организм человека

Слух

Вегетативная  
Нервная  
Система

Центральная  
Нервная  
Система

## Слух:

- частичная или полная потеря.

### Степени потери слуха:

- первая степень (мягкое снижение слуха) – потеря слуха в области речевых частот составляет 10 – 20 дБ, на частоте 4000 Гц – 60 +/- 20 дБ;

- вторая степень (умеренное снижение слуха) – потеря слуха соответственно составляет 21 – 30 дБ и 65 +/- 20 дБ;

- третья степень (значительное снижение слуха) – потеря слуха соответственно составляет 31 дБ и более и 78 +/- 20 дБ.

## **Вегетативная нервная система:**

- нарушение периферического кровообращения;
- повышение артериального давления.

## **Центральная нервная система:**

- увеличение латентного (скрытого) периода зрительно-моторной реакции;
- нарушению подвижности нервных процессов;
- изменению электроэнцефалографических показателей;
- нарушает биоэлектрическую активность головного мозга существенно изменяет биопотенциалы мозга, их динамику;
- вызывает биохимические изменения в структурах головного мозга.

# Оптимальные уровни звука, дБ (А), на рабочих местах для труда разных категорий тяжести и напряженности

Категория напряженности труда	Категория тяжести труда			
	I легкая	II средняя	III тяжелая	IV очень тяжелая
I. Мало напряженный	80	80	75	75
II. Умеренно напряженный	70	70	65	65
III. Напряженный	60	60		
IV. Очень напряженный	50	50		

# Нагрузка на слуховой анализатор

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



Наиболее часто встречаемой ошибкой при оценке напряженности трудового процесса является та, когда данным показателем характеризуется любая работа, проводящаяся в условиях повышенного уровня шума. Показателем «нагрузка на слуховой анализатор» необходимо характеризовать такие работы, при которых исполнитель в условиях повышенного уровня шума должен воспринимать на слух речевую информацию или другие звуковые сигналы, которыми он руководствуется в процессе работы.

Примером работ, связанных с нагрузкой на слуховой анализатор, является труд телефониста производственной связи, звукооператора ТВ, радио, музыкальных студий.

# Защита временем работающих при воздействии шума

Одним из наиболее эффективных способов снижения шумовой экспозиции является введение перерывов, т. е. рационализация режимов труда в условиях воздействия интенсивного шума. Длительность дополнительных регламентированных перерывов устанавливается с учетом уровня шума, его спектра и средств индивидуальной защиты. Для тех групп работников, где по условиям техники безопасности не допускается использование противошумов (прослушивание сигналов и т. п.) учитывается только уровень шума и его спектр.

Рекомендуемая длительность  
регламентированных  
дополнительных перерывов в  
условиях  
воздействия шума, мин

Уровни звука и валентные уровни звука, дБА,	Частотная характеристика шума	Работа без противошумов		Работа с противошумами	
		До обеденного перерыва	После обеденного перерыва	До обеденного перерыва	После обеденного перерыва
до 95	низкочастотный	10	10	5	5
	среднечастотный	10	10	10	10
	высокочастотный	15	15	10	10
до 105	низкочастотный	15	15	10	10
	среднечастотный	15	15	10	10
	высокочастотный	20	20	10	10
до 115	низкочастотный	20	20	10	10
	среднечастотный	20	20	10	10
	высокочастотный	25	25	15	15
до 125	низкочастотный	25	25	15	15
	среднечастотный	25	25	15	15
	высокочастотный	30	30	20	20

Отдых в период регламентированных перерывов следует проводить в специально оборудованных помещениях. Во время обеденного перерыва работающие при воздействии повышенных уровней шума также должны находиться в оптимальных акустических условиях (при уровне звука не выше 50 дБА).

# Ультразвук

СанПиН 2.2.4./2.18.582—96

«Гигиенические требования при работах  
с источниками воздушного и контактного  
ультразвука промышленного, медицинского  
и бытового назначения»

# Уровни ультразвука

Предельно допустимый уровень (ПДУ) ультразвука-при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не должен вызывать заболеваний или отклонений, а состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Допустимый уровень ультразвука в жилых и общественных зданиях - не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к ультразвуковому воздействию.

# Источники ультразвука

- все виды ультразвукового технологического оборудования;
- ультразвуковые приборы и аппаратура промышленного, медицинского, бытового назначения;
- генерирующие ультразвуковые колебания в диапазоне частот от 18 кГц до 100 МГц и выше.

К источникам ультразвука относится также оборудование, при эксплуатации которого ультразвуковые колебания возникают как сопутствующий фактор.



# Гигиеническая классификация ультразвука

*По способу распространения:*

- контактный способ;
- воздушный способ.

*По типу источников:*

- ручные источники;
- стационарные источники.

*По спектральным характеристикам:*

- низкочастотный ультразвук - 16—63 кГц (указаны среднегеометрические частоты октавных полос);
- среднечастотный и ультразвук-125—250 кГц;
- высокочастотный ультразвук - 1,0—31,5 МГц.

*По режиму генерирования:*

- постоянный ультразвук,
- импульсный ультразвук.

*По способу излучения:*

- источники ультразвука с магнитострикционным генератором,
- источники ультразвука с пьезоэлектрическим генератором.

# Нормируемые параметры и нормативные значения ультразвука для работающих

Предельно допустимые уровни воздушного ультразвука  
на рабочих местах

Среднегеометрические частоты треть октавных	Уровни звукового давления, дБ
12.5	80
16	90
20	100
25	105
31.5-100	110

## Предельно допустимые уровни контактного ультразвука для работающих

Среднегеометрические частоты	Пиковые значения виброскорости	Уровни виброскорости, дБ
16,0-63,0	0,005	100
125,0—500,0	0,0089	105
1000-31500	0,016	110

# Защита временем работающих при воздействии контактного ультразвука

При систематической работе с источниками контактного ультразвука в течение более 50 % рабочего времени необходимо устраивать два регламентированных перерыва – десятиминутный перерыв за 1,0–1,5 ч до и пятнадцатиминутный перерыв через 1,5–2,0 ч после обеденного перерыва для проведения физиотерапевтических процедур (тепловых процедур, массажа, ультрафиолетового облучения), а также лечебной гимнастики, упражнений для глаз, витаминизации и т. п.

# Инфразвук

СН 2.2.4./2.18.583—96

«Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки»

Инфразвук - звуковые колебания и волны с частотами, лежащими ниже полосы слышимых (акустических) частот - 20 Гц.

## Уровни инфразвука:

- *Общий уровень* - величина, измеряемая по шкале шумомера или рассчитанная путем энергетического суммирования уровней звукового давления в октавных полосах частот без корректирующих октавных поправок.
- *Эквивалентный общий уровень* - уровень постоянного широкополосного инфразвука, который имеет такое же среднеквадратичное звуковое давление, что и данный непостоянный инфразвук в течение определенного интервала времени.

# Классификация инфразвука, воздействующего на человека

*По характеру спектра:*

- широкополосный инфразвук;
- тональный инфразвук.

*По временным характеристикам:*

- постоянный инфразвук;
- непостоянный инфразвук.

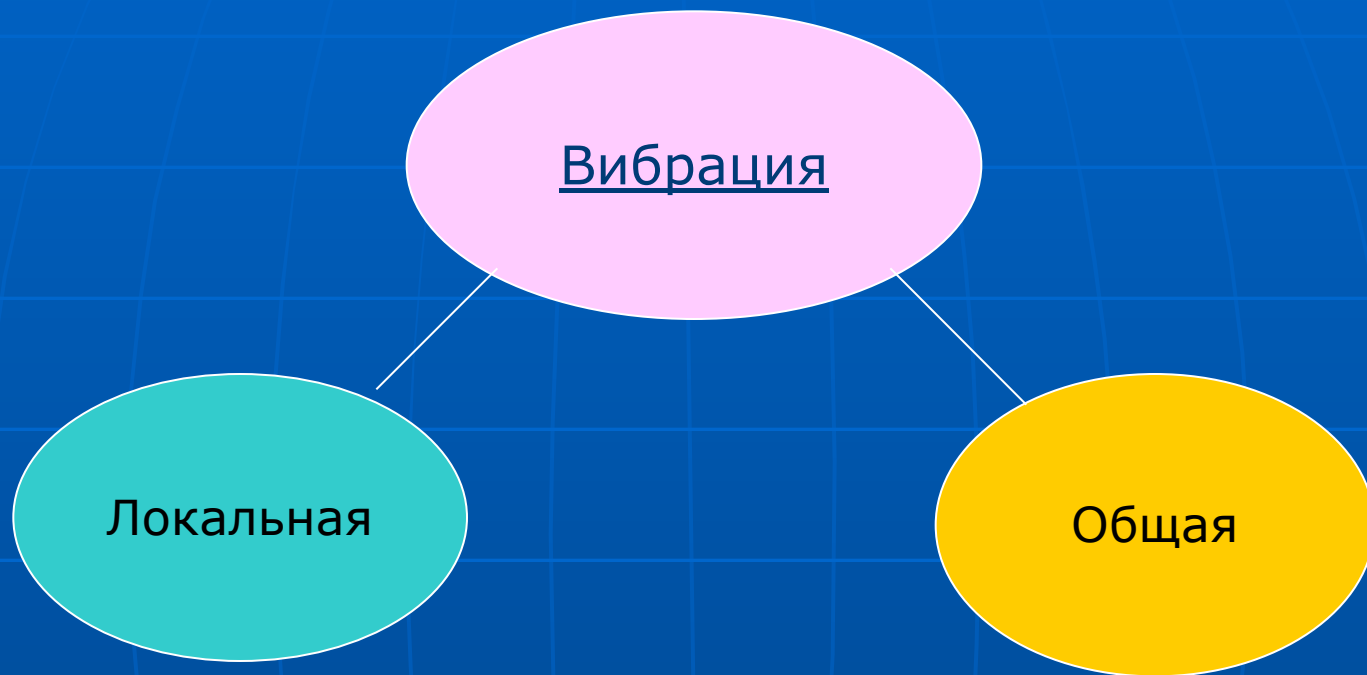


# Предельно Допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилых застройки

№№ пп	Назначение помещений	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц				Общий уровень звукового давления, дБ Лин
		2	4	8	16	
1	- работы различной степени тяжести	100	95	90	80	100
	- работы различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности	95	90	85	80	95
2	Территория жилой застройки	90	85	80	75	90
3	Помещения жилых и общественных зданий	75	70	65	60	75
					233	

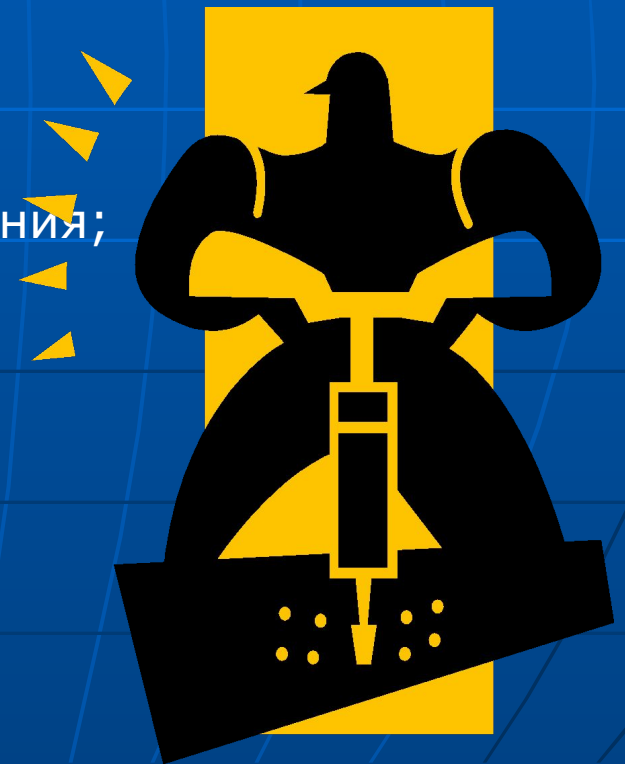
# Вибрация

СН 2.2.4/2.1.8.566–96  
«Производственная вибрация,  
вибрация в помещениях жилых  
и общественных зданий»



## Локальная вибрация:

- передается на руки или другие ограниченные участки тела;
- распространяется по тканям, особенно хорошо по костной и хрящевой;
- вызывает нейротрофические и гемодинамические нарушения.
- в сосудах мелкого калибра возникают спастикоатонические состояния;
- нарушается нервная регуляция;
- отечность;
- изменение кожи на кистях;
- гипергидроз ладоней;
- костно-суставные и мышечные изменения;
- быстрая утомляемость;
- головные боли;
- головокружение;
- повышенная возбудимость.



# Защита временем работающих при воздействии локальной вибрации

При использовании виброопасных ручных инструментов работы следует производить в соответствии с разработанными режимами труда, согласно которым суммарное время контакта с вибрацией в течение рабочей смены устанавливается в зависимости от величины превышения санитарных норм СН 2.2.4/2.1.8.566–96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Допустимое суммарное за смену  
время действия локальной вибрации

Превышение ПДУ локальной вибрации		Допустимое суммарное время воздействия локальной вибрации за смену, мин
дБ	раз	
1	1,1	381
2	1,25	302
3	1,4	240
4	1,6	191
5	1,8	151
6	2,0	120
7	2,25	95
8	2,5	76
9	2,8	60
10	3,2	48
11	3,6	38
12	4	30

Режимы труда следует разрабатывать в соответствии с СанПиН 2.2.2.540–96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ».

Регламентированные перерывы продолжительностью 20–30 мин, являющиеся составной частью режимов труда, устраиваются через 1–2 ч после начала смены и через 2 ч после обеденного перерыва (продолжительность которого должна быть не менее 40 мин) и используются для активного отдыха, проведения специального комплекса производственной гимнастики, физиотерапевтических процедур.

Время регламентированных перерывов включается в норму выработки, а режимы труда – временно-суточные задания.

Запрещается проведение сверхурочных работ с виброопасными ручными инструментами.



## **Общая вибрация:**

### **Влияние на здоровье**

- изменения со стороны центральной нервной системы:
  - жалобы на головокружение;
  - шум в ушах;
  - сонливость;
  - боли в икроножных мышцах.

### **Общая вибрация подразделяется:**

Общая вибрация 1 категория – транспортная вибрация;

Общая вибрация 2 категория – транспортно – технологическая;

Общая вибрация 3 категория – технологическая.

Общая вибрация 3 категории подразделяется по типам:

- а) на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий;
- б) На рабочих местах на складах, в столовую где нет машин, генерирующих вибрацию;
- в) на рабочих местах в помещениях заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, вычислительных центров, здравпунктов, конторских помещениях, рабочих комнат и других помещениях для работников умственного труда.

## Классы условий труда в зависимости от уровней локальной и общей вибрации на рабочем месте

Название фактора, Показатель единица измерения	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
	Превышение ПДУ, раз					
Вибрация локальная	≤ПДУ	3/1,4	6/2	9/2,8	12/4	>12/4
Вибрация общая	≤ПДУ	6/2	12/4	18/6	24/8	>24/8

## Допустимое суммарное за смену время действия локальной вибрации

Превышение ПДУ локальной вибрации		Допустимое суммарное время воздействия локальной вибрации за смену, мин
дБ	раз	
1	1.1	381
2	1.25	302
3	1.4	240
4	1.6	191
5	1.8	151
6	2.0	120

**Переменные магнитные  
поля промышленной  
частоты (50 Гц) в  
производственных  
условиях.**

**Санитарные правила и нормы  
СанПиН 2.2.4.723-98**

# Предельно допустимые уровни воздействия магнитных полей на человека

Предельно допустимые уровни (ПДУ) МП устанавливаются в зависимости от времени пребывания персонала для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия (см. табл.).

# Предельно допустимые уровни Магнитных полей

Время пребывания (ч)	Допустимые уровни МП, $H$ [А/м]В [мкТл] при воздействии	
	Общем	Локальном
$\leq 1$	1600/2000	6400/8000
2	<b>800/1000</b>	3200/4000
4	400/500	1600/2000
8	<b>80/100</b>	<b>800/1000</b>

# Радиочастоты

Системы сотовой радиосвязи работают в интервале радиочастот от 400 до 1200 МГц. Максимальная мощность передатчиков базовых станций, как правило, не превышает 100 Вт, коэффициент усиления антенны 10—16 дБ. Мощность передатчиков автомобильных станций 8—20 Вт, ручных радиотелефонов 0,8—5 Вт.

Воздействию электромагнитных излучений (ЭМИ), создаваемых системами сотовой связи, могут подвергаться лица профессиональных групп, работа которых связана с источниками ЭМИ:

- персонал базовых станций;
- связисты;
- диспетчеры;
- работники ГАИ;
- пожарной охраны;
- такси;
- население, проживающее в непосредственной близости от базовых станций;
- пользователи радиотелефонов.



Режим облучения различных контингентов лиц имеет некоторые особенности:

- лица, профессионально связанные с источниками ЭМИ, подвергаются воздействию в течение рабочего дня;
- население, проживающее в непосредственной близости от базовых станций - до 24 часов в сутки;
- пользователи радиотелефонов только во время телефонных разговоров.

При этом облучение ЭМИ непрерывного режима генерации носит характер нерегулярно повторяющихся сравнительно кратковременных сеансов, разделенных более или менее продолжительными паузами.

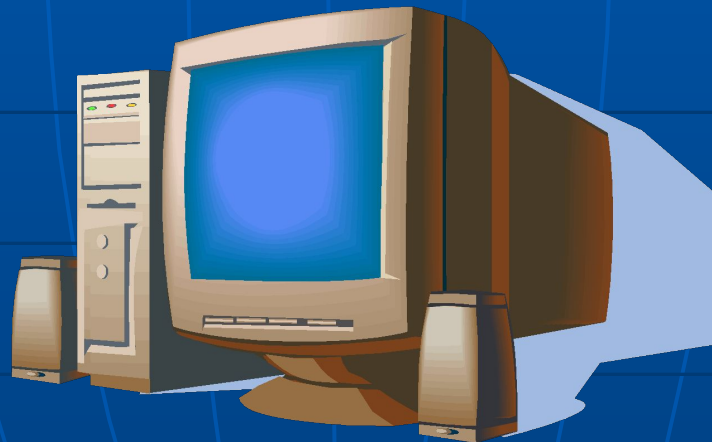
В соответствии с рабочим диапазоном частот (400-1200 МГц) нормируемыми параметрами излучений систем сотовой связи являются поверхностная плотность потока энергии (ППЭ) и энергетическая нагрузка ОН) на организм. ППЭ измеряется в единицах поверхностной плотности мощности (Вт/м<sup>2</sup>, мВт/см<sup>2</sup>, мкВт/см<sup>2</sup>). ЭН выражается произведением ППЭ на время воздействия Т (ЭН=ППЭ·Т, Вт·ч/м, мВт·ч/см, мкВт·ч/см).

# Контроль

1. Контроль уровней ЭМИ, создаваемых системами сотовой радиосвязи, должен обеспечиваться с помощью измерителей ППЭ излучения. Для метрологического контроля радиотелефонов следует использовать приборы, предназначенные для измерений в ближней зоне излучения (ПЗ—18, ПЗ—19, ПЗ-20, ПЗ—18А, ПЗ—19А).
2. Измерения ППЭ излучения следует производить в соответствии с Инструкцией по эксплуатации приборов на расстояниях от источника ЭМИ, соответствующих расположению головы человека, подвергающегося облучению.
3. Аппаратура, применяемая для контроля уровней ЭМИ, должна иметь свидетельство о государственной проверке.

**Санитарно-эпидемиологические  
правила и нормативы СанПиН  
2.2.2/2.4.1340-03**

**"Гигиенические требования к  
персональным электронно-  
вычислительным машинам и  
организации работы"**



# Наблюдение за экраном видеотерминала (часов в смену)

Согласно этому показателю фиксируется время (ч, мин) непосредственной работы пользователя ВДТ с экраном дисплея в течение всего рабочего дня при вводе данных, редактировании текста или программ, чтении информации буквенной, цифровой, графической с экрана.

Чем больше время фиксации взгляда на экран пользователя ВДТ, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда.

Критерий «наблюдение за экранами видеотерминалов» следует применять для характеристики напряженности трудового процесса на всех рабочих местах, которые оборудованы средствами отображения информации как на электронно-лучевых, так и на дискретных (матричных) экранах (дисплеи, видеомодули, видеомониторы, видеотерминалы).

# Требования к ПЭВМ

ПЭВМ должны соответствовать требованиям настоящих санитарных правил и каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке.

Допустимые уровни звукового давления и уровней звука, создаваемого ПЭВМ, не должны превышать допустимых значений.

Временные допустимые уровни электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых ПЭВМ, не должны превышать допустимых значений,

Концентрации вредных веществ, выделяемых ПЭВМ в воздух помещений, не должны превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для атмосферного воздуха.

Мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса ВДТ (на электроннолучевой трубке) при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать 1 мкЗв/час (100 мкР/час).

Конструкция ПЭВМ должна обеспечивать возможность поворота корпуса в горизонтальной и вертикальной плоскости с фиксацией в заданном положении для обеспечения фронтального наблюдения экрана ВДТ. Дизайн ПЭВМ должен предусматривать окраску корпуса в спокойные мягкие тона с диффузным рассеиванием света. Конструкция ВДТ должна предусматривать регулирование яркости и контрастности.

Документация на проектирование, изготовление и эксплуатацию ПЭВМ не должна противоречить требованиям настоящих санитарных правил.



## Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

Помещения для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при соответствующем обосновании и наличии положительного санитарно-эпидемиологического заключения, выданного в установленном порядке.

Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток.

Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Не допускается размещение мест пользователей ПЭВМ во всех образовательных и культурно-развлекательных учреждениях для детей и подростков в цокольных и подвальных помещениях.

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м<sup>2</sup>, в помещениях культурно-развлекательных учреждений и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м<sup>2</sup>.

Гигиенические критерии оценки  
и классификация условий труда при  
работах с источниками  
ионизирующего излучения

# Общие положения

Гигиенические критерии оценки ионизирующего фактора имеют принципиальное отличие от оценки других факторов рабочей среды, что обусловлено специфическими особенностями его воздействия на организм человека, сложившейся практикой оценки ионизирующего излучения и необходимостью обеспечения радиационной безопасности в соответствии с законом Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.96.

Критерии оценки условий труда с источниками ионизирующих излучений не учитывают фактическое время пребывания работника на рабочем месте. При этом, условия труда оценивают из расчета работы в стандартных условиях, установленных п. 8.2 НРБ-99. Данные критерии определены с использованием соотношений, принятых НРБ-99 на основании международных моделей дозоформирования.

Гигиенические критерии основываются на Нормах радиационной безопасности НБР-99 и характеризуют только потенциальную опасность работы в конкретных условиях при неукоснительном соблюдении федеральных норм и правил по контролю реального облучения человека в процессе труда и не влекут каких-либо изменений к требованиям НРБ-99 по ограничению реального облучения установленными пределами доз.

Проведение работ во вредных и опасных условиях труда, в соответствии со ст. 11 Федерального закона Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99, должно обеспечивать безопасность для здоровья человека посредством выполнения комплекса защитных, технических, организационных и санитарно-гигиенических мероприятий.

# Принципы классификации условий труда при воздействии ионизирующего излучения

При обращении с открытыми и закрытыми источниками ионизирующего излучения персонал (работники) подвергается воздействию факторов, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем или отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство, если уровень этого воздействия приводит к увеличению риска повреждения здоровья. Такие условия труда регламентируются как вредные.

Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызывать два вида неблагоприятных эффектов, которые клинической медициной относят к болезням: детерминированные (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

В отношении детерминированных эффектов излучения Нормами радиационной безопасности - НРБ-99 предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше - тяжесть эффекта зависит от дозы.

Вероятность возникновения стохастических беспороговых эффектов пропорциональна дозе, а тяжесть их проявления не зависит от дозы. Латентный период возникновения этих эффектов у облученного человека составляет от 2—5 до 30—50 лет и более.

НРБ-99 устанавливают для персонала основные пределы доз (ПД) как по эффективной, так и по эквивалентным дозам в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах, отмечая, что соблюдение ПД предотвращает возникновение детерминированных эффектов, а вероятность стохастических эффектов (индивидуальный и коллективный пожизненный риск возникновения стохастических эффектов) сохраняется при этом на приемлемом уровне.

Согласно НРБ-99, для обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения необходимо руководствоваться, наряду с принципами нормирования и обоснования, принципом оптимизации - поддержанием на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения. По НРБ-99 необходимо постепенное, по мере возможности, снижение индивидуальных доз облучения до 10 мкЗв/год - величины, соответствующей пожизненному индивидуальному риску в результате облучения в течение года  $10^{-6}$ , который оценивается как пренебрежимый или безусловно приемлемый.



Вышеизложенное определяет особенности гигиенических критериев оценки и классификации условий труда при работе с источниками ионизирующих излучений:

- степень вредности условий труда определяется не выраженностью проявления у работающих пороговых детерминированных эффектов, а увеличением риска возникновения стохастических беспороговых эффектов;
- условия труда характеризуются как вредные даже при соблюдении гигиенических нормативов (ПД по НРБ-99), за исключением перечисленных в п. 2.8 настоящего приложения.

Для гигиенической оценки и классификации условий труда при работе с источниками излучения используются значения максимальной потенциальной эффективной и/или эквивалентной дозы.

К допустимым (2 класс) относятся условия труда при обращении с техногенными и природными источниками излучения на производстве, при которых максимальная потенциальная эффективная доза не превысит 5 мЗв/год, а максимальная эквивалентная доза в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах не превысит 37,5, 125 и 125 мЗв/год, соответственно. При этом гарантируется отсутствие детерминированных эффектов, а риск стохастических эффектов не превышает средних значений риска для условий труда на производствах, не относящихся к вредным или опасным.

Условия труда относятся к допустимым в случаях, когда *максимальная потенциальная эффективная доза* численно соответствует:

- допустимой среднегодовой дозе техногенного облучения персонала группы Б, т. е. допускается облучение работоспособной части взрослого населения, не проходящего специального входного медицинского обследования, дозой 5 мЗ/год;

- нормируемой НРБ-99 дозе облучения от природных источников в производственных условиях, т. е. в данных условиях допускается облучение работоспособной части взрослого населения, не проходящего специального входного медицинского обследования, дозой 5 мЗв/год;

- пределу годовой дозы для населения, т. е. в отдельно взятый год допускается облучение населения (включая детей) дозой 5 мЗв/год.

Условия труда с источниками ионизирующего излучения, независимо от их происхождения, при которых максимальная потенциальная эффективная доза может превысить 5 мЗв/год, а максимальная эквивалентная доза в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах - 37,5, 125 и 125 мЗв/год, соответственно, относятся к вредным (3 класс).

К опасным (экстремальным) условиям труда (4 класс) относятся условия труда при работе с источниками, при которых максимальная потенциальная эффективная доза может превысить 100 мЗв/год.

Превышение индивидуальных доз в условиях нормальной эксплуатации радиационных объектов выше установленных НРБ-99 основных пределов доз для персонала не допускается. Работа с источниками излучения в условиях, когда прогнозируемые значения максимальных потенциальных индивидуальных эффективных и/или эквивалентных доз при облучении в течение года в стандартных условиях могут превысить значения основных пределов доз, допускается только при проведении необходимых дополнительных защитных мероприятий (защита временем, расстоянием, экранированием, применением СИЗ и т. п.), гарантирующих непревышение установленных пределов доз, или при планируемом повышенном облучении.

Определенная методами индивидуального дозиметрического контроля реальная годовая доза облучения (эффективная и/или эквивалентная) работника на конкретном рабочем месте не может изменить класс или степень вредности условий труда данного рабочего места. Случаи, когда реальная годовая доза облучения оказывается выше максимальной потенциальной дозы для данного рабочего места, должны анализироваться.

Воздействие на организм работников вредных или опасных нерадиационных факторов, способных увеличить риск возникновения детерминированных и стохастических эффектов, должно учитываться дополнительно.

# Гигиеническая оценка и классификация условий труда

Для гигиенической классификации условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения используются значения максимальной потенциальной эффективной и/или эквивалентной дозы.

В качестве основных гигиенических критериев для оценки условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения приняты:

- мощность максимальной потенциальной эффективной дозы;
- мощность максимальной потенциальной эквивалентной дозы в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах.

Оценка условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения осуществляется на основе систематических данных оперативного радиационного контроля на рабочих местах работников по специальным методическим указаниям.



Значения потенциальной  
максимальной дозы  
при работе с источниками  
излучения в стандартных условиях,  
мЗв/год

Потенциальная максимальная годовая доза	Класс условий труда					
	Допустимый - 2	Вредный - 3				Опасный - 4
		3.1	3.2	3.3	3.4	
Эффективная	$\leq 5$	$>5-10$	$>10-20$	$>20-50$	$> 50-100$	$>100$
Эквивалентная в хрусталике глаза	$\leq 40$	$>37,5-75$	$> 75-150$	$>150$ $187,5$	$>$ $187,5-$ $300$	$>300$
Эквивалентная в коже, кистях и стопах	$\leq 125$	$> 125-250$	$> 250-500$	$>500-750$	$>750-1000$	$> 1000$

Мощность потенциальной дозы для  
оценки классов и степеней  
условий труда (в единицах ДМПД)

Мощность потенциальной дозы	Класс условий труда					
	Допустимый - 2	Вредный — 3				Опасный - 4
		1 степени - 3.1	2 степени - 3.2	3 степени - 3.3	4 степени - 3.4	
Эффективная	< 1	> 1—2	>2—4	>4—10	> 10—20	>20
Эквивалентная в хрусталике глаза	≤ 1	>1— 2	>2—4	>4—5	>5—8	>8
Эквивалентная в коже, кистях и стопах	≤ 1	>1— 2	>2 <sup>t</sup>	>4—5	>5—8	>8

Термины и определения,  
используемые при гигиенической  
оценке  
ионизирующего излучения

*Доза максимальная потенциальная* – максимальная индивидуальная эффективная (эквивалентная) доза облучения, которая может быть получена за календарный год при работе с источниками ионизирующих излучений в стандартных условиях на конкретном рабочем месте, Зв/год.

*Доза эффективная (эквивалентная) годовая* – сумма эффективной (эквивалентной) дозы внешнего облучения, полученной за календарный год, и ожидаемой эффективной (эквивалентной) дозы внутреннего облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же год.

*Единица годовой эффективной дозы* - зиверт (Зв).

*Источник ионизирующего излучения* – радиоактивное вещество или устройство, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение, на которое распространяется действие НРБ-99 и ОСПОРБ-99.

*Источник излучения техногенный* – источник ионизирующего излучения специально созданный для его полезного применения или являющийся побочным продуктом этой деятельности.

*Источник радионуклидный закрытый* – источник излучения, устройство которого исключает поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду в условиях применения и износа, на которые он рассчитан.

*Источник радионуклидный открытый* – источник излучения, при использовании которого возможно поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду.

*Место рабочее* - место постоянного или временного пребывания персонала для выполнения производственных функций в условиях воздействия ионизирующего излучения в течение более половины рабочего времени или двух часов непрерывно.

*Место рабочее временное* - место (или помещение) пребывания персонала для выполнения производственных функций в условиях воздействия ионизирующего излучения в течение менее половины рабочего времени или менее двух часов непрерывно.



*Место рабочее постоянное* - место (или помещение) пребывания персонала для выполнения производственных функций в условиях воздействия ионизирующего излучения в течение не менее половины рабочего времени или двух часов непрерывно. Если обслуживание процессов производства осуществляется в различных участках помещения, то постоянным рабочим местом считается все помещение.

*Мощность дозы* - доза излучения за единицу времени (секунду, минуту, час).

*Мощность потенциальной дозы излучения* – максимальная потенциальная эффективная (эквивалентная) доза излучения при стандартной продолжительности работы в течение года.

*Облучение производственное* – облучение работников от всех техногенных и природных источников ионизирующего излучения в процессе производственной деятельности.

*Объект радиационный* - организация, где осуществляется обращение с техногенными источниками ионизирующего излучения.

*Персонал* - лица, работающие с техногенными источниками излучения или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия.

*Радиационная авария* - потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которая могла привести или привела к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды.

*Работа с источником ионизирующего излучения* – все виды обращения с источником излучения на рабочем месте, включая радиационный контроль.

*Работа с радиоактивными веществами* - все виды обращения с радиоактивными веществами на рабочем месте, включая радиационный контроль.

*Риск радиационный* – вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения.

*Эквивалент дозы амбиентный (амбиентная доза)  $H(d)$*  – эквивалент дозы, который был создан в шаровом фантоме МКРЕ на глубине  $d$  (мм) от поверхности по диаметру, параллельному направлению излучения, в поле излучения, идентичном рассматриваемому по составу, флюенсу и энергетическому распределению, но мононаправленном и однородном. Эквивалент амбиентной дозы используется для характеристики поля излучения в точке, совпадающей с центром шарового фантома.

*Эффекты излучения детерминированные* – клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше – тяжесть эффекта зависит от дозы.

*Эффекты излучения стохастические* – вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, не имеющие дозового порога возникновения, вероятность возникновения которых пропорциональна дозе и для которых тяжесть проявления не зависит от дозы.

# Пожаробезопасность

Классификация производств по  
пожарной и взрывной опасности.

Согласно СНиП 21-01-97

“Противопожарные нормы. Пожарная  
безопасность зданий и сооружений.”

## Категории взрывопожарной и пожарной опасности

Производства категории А - взрыво- и пожароопасные;

Производства категории Б - взрыво- и пожароопасные;

Производства категории В – пожароопасные;

Производства категории Г – пожароопасные;

Производства категории Д – пожароопасные;

Производства категории Е – взрывоопасные;

Взрывоопасность  
зон определяют  
возможностью выделения  
газов,  
ЛВЖ или горючей пыли  
с нижним пределом  
воспламенения 65 г/м<sup>3</sup> и  
ниже



# Выделяют следующие зоны

**Зона класса Б-1** - образуются взрывоопасные смеси паров и газов с воздухом при нормальных условиях работы.

**Зона класса Б-1а** - взрывоопасные смеси не образуются при нормальных условиях эксплуатации оборудования, но образуются при авариях или неисправностях.

**Зона класса Б-1б**. К этому классу относят:

а). Содержаться горючие пары и газы с высоким нижним пределом воспламенения (15% и более), обладающие резким запахом;

б). Образование лишь локальных взрывоопасных смесей в объеме меньше 5% объема помещения.

**Зона класса Б-1г** - наружные установки, в которых находятся взрывоопасные газы, пары и ЛВЖ.

**Зона класса Б-2** - производится обработка горючих пылей и волокон, способных образовывать взрывоопасные смеси с воздухом при нормальных режимах работы.

**Зона класса Б-2а** - взрывоопасные пылевоздушные смеси могут образовываться только в результате аварий и неисправностей.

**Зона класса П-1** - помещения, в которых содержатся ГЖ (например, минеральные масла).

# Огнестойкость зданий и сооружений

- способность конструктивных элементов сохранять прочность в условиях пожара.
- образования в конструкции сквозных трещин, через которые огонь может проникнуть в другие помещения, нагрев не обогреваемой поверхности конструкции до температуры выше **140 оС.**

# Пожарная безопасность

## Горючие системы

```
graph TD; A[Горючие системы] --> B[однородные]; A --> C[неоднородные]
```

однородные

неоднородные

- Однородные - горючее вещество и воздух равномерно перемешаны друг с другом;
- Неоднородные - горючее вещество и воздух не перемешаны друг с другом и имеют поверхности раздела;

# Сгорание

```
graph TD; A[Сгорание] --> B[полное]; A --> C[неполное]
```

полное

неполное

- **полное сгорание** - образуются продукты, неспособные больше гореть: углекислый газ, сернистый газ, пары воды;
- **неполное сгорание** - к зоне горения затруднен доступ кислорода, в результате чего образуются продукты неполного сгорания: окись углерода, спирты, альдегиды.

# Температура горения

теоретическая

действительная

- **Теоретическая** - до которой нагреваются продукты сгорания, в предположении, что все тепло, выделяющееся при горении, идет на их нагревание;

- **Действительная** - 30 - 50% ниже теоретической, так как значительная часть тепла, выделяющегося при горении, рассеивается в окружающую среду.

# Виды горения

**Вспышка** – это быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.

**Возгорание** – возникновение горения под действием источника зажигания.

**Воспламенение** – возгорание, сопровождающееся появлением пламени.

**Возгораемость** – способность возгораться (воспламеняться) под действием источника зажигания.

**Самовозгорание** – это резкое увеличение скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения веществ при отсутствии источника зажигания.

**Самовоспламенение** – это самовозгорание, сопровождающееся появлением пламени.

**Взрыв** - чрезвычайно быстрое химическое превращение вещества, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить механическую работу.

# Классификация огнетушителей

По виду огнегасительных веществ:

- воздушно-пенные;
- химические пенные;
- жидкостные;
- углекислотные;
- аэрозольные;
- порошковые.

В зависимости от объема:

- малолитражные (до 5 литров);
- промышленные ручные (до 10 литров),
- передвижные (более 10 литров).

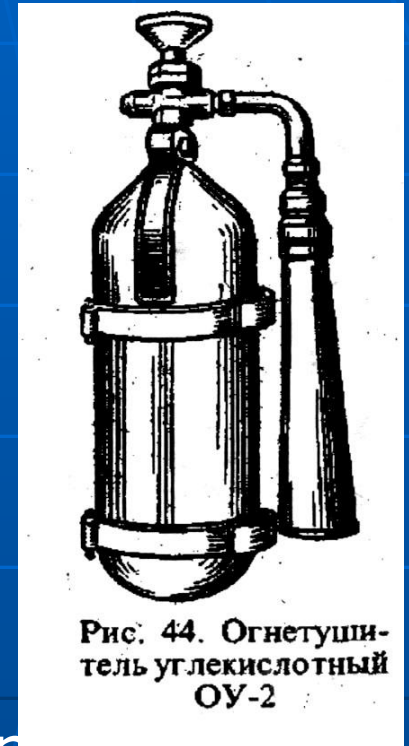


Рис. 44. Огнетушитель углекислотный ОУ-2



# Огнетушительные вещества

- вода;
- химическая пена;
- воздушно-механическая пена;
- водные растворы солей;
- инертные газы;
- негорючие газы;
- водяной пар;
- галоидноуглеводородные огнетушительные составы;
- сухие огнетушащие порошки.

# КЛАССЫ ПОЖАРОВ

## Выбор огнетушительного вещества

Класс пожара	Характеристика горючей среды или объекта	Огнетушащие средства
A	Обычные твердые горючие материалы( уголь, бумага, резина, текстиль)	Все виды огнетушащих средств (прежде всего вода)
B	Горючие жидкости и плавящиеся при нагревании материалы ( масла, спирты, каучук)	Распыленная вода, все виды пен, составы на основе галоидолкилов, порошки
C	Горючие газы ( водород, ацетилен, углеводороды)	Газовые составы: CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , галоидоуглеводороды, порошки, вода
D	Металлы и их сплавы (калий, натрий, алюминий)	Порошки
E	Электроустановки, находящиеся под напряжением	Галоидоуглеводороды, диоксид углерода, порошки

# Пожарная сигнализация

По способу преобразования:

- параметрические;
- генераторные.

В зависимости от среды, в которой срабатывает:

- тепловые;
- световые;
- дымовые;
- комбинированные;
- ультразвуковые.

## **По исполнению:**

- нормального исполнения;
- взрывобезопасные;
- искробезопасные;
- герметичные.

## **По принципу действия:**

- максимальные;
- дифференциальные.

# Обеспечение безопасной эвакуации людей

На основе данных о критической продолжительности пожара с учетом коэффициента безопасности СНиП П-2 —80 устанавливают необходимое время эвакуации людей  $t_{нб}$  из помещений зданий различного назначения.

Необходимое время эвакуации людей из помещений производственных зданий I, II и III степеней огнестойкости в зависимости от категории производства по пожарной опасности и объема помещения приведено в таблице

Категория производства	Необходимое время эвакуации $t_{нб}$ , мин при объеме помещения, тыс. м <sup>3</sup>				
	до 15	30	40	50	60 и более
А, Б, Е	0,50	0,75	1,00	1,50	1,75
В	1,25	2,00	2,00	2,50	3,00
Г, Д	Не ограничивается				

# Автоматические средства пожаротушения

**Спринклерными установками** являются стационарными установками пожаротушения. Применяются на производствах категории (А, Б, В).

В соответствии со строительными нормами и правилами СНиП II-90-81.

А: (взрыва- и пожароопасные производства)

Б: (взрывопожароопасные производства)

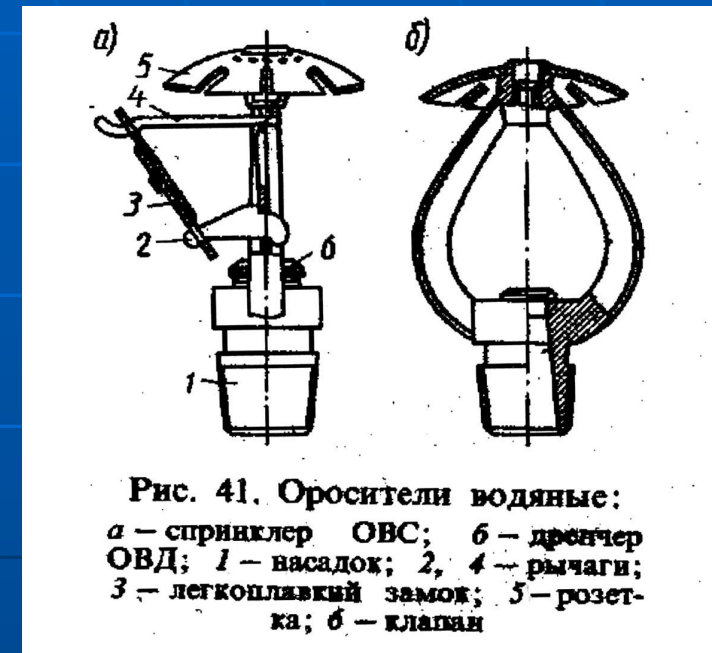
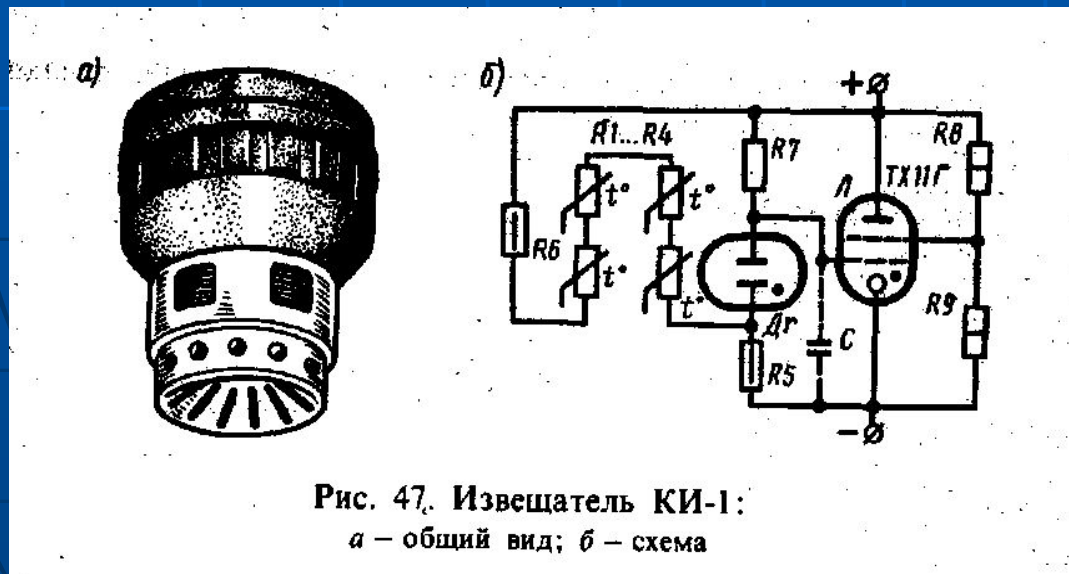
В: (пожароопасные производства)



# Схема автоматической установки водяного пожаротушения.

Ороситель

Извещатель



# Пожарная сигнализация

Максимальные пожарные извещатели реагируют на абсолютные величины контролируемого параметра и срабатывают при определенном его значении, дифференциальные только на скорость изменения контролируемого параметра и срабатывают при определенном ее значении. Пожарные извещатели характеризуются чувствительностью, инерционностью, конструктивным исполнением.

## Тепловые извещатели (ДТЛ)

максимального действия срабатывают при определенной max температуре. Недостатком этих извещателей является зависимость от окружающей среды.

Дифференциальные тепловые извещатели имеют достаточную чувствительность, но малопригодны в помещениях, где возможны резкие колебания температуры.

Дымовые извещатели делят на фотоэлектрические и ионизационные. Фотоэлектрические извещатели (ИДФ-1М, ДИПА-1)

работают на принципе рассеяния частиц дыма теплового излучения.

Ионизационные излучатели (РИД-1)

используют эффект ослабления ионизации воздушного межэлектродного промежутка дымом.

В помещениях с ровным потолком дымовые извещатели РИД-1, ИДФ-1М, ДИП-1 устанавливают при высоте потолка 3,5 - 6,5 м по 1 извещателю на каждые 70 м<sup>2</sup>.

Ультразвуковой извещатель ФИКУС-МП предназначен для пространственного обнаружения очага загорания и подачи сигнала тревоги.

# Электробезопасность

ГОСТ 12.1.030 – 81  
«Электробезопасность.  
Защитное заземление»

# Классификация помещений по электробезопасности

1. Помещения без повышенной опасности
2. Помещения с повышенной опасностью
3. Помещения особо опасные

1. Помещения без повышенной опасности – это помещения сухие с изолирующим полом, в которых отсутствуют условия, свойственные помещениям с повышенной опасностью или особо опасным (жилые комнаты или конторы, а также лаборатории сборочные цехи часовых или приборных заводов, размещенные в сухих помещениях с нормальной температурой).



2. Помещения с повышенной опасностью – характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырости, т.е. в которых относительная влажность воздуха превышает 75%, температура воздуха превышает +30%, токопроводящей пыли, т.е. в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль и оседает на проводах и проникает внутрь оборудования, токопроводящих полов – металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и т.д.

3. Помещения особо опасные – характеризуется наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особой сырости, т.е. в которых влажность близка к 100% (стены, пол и предметы, покрытые влагой); химически активной среды, т. е. в которых по условиям производства содержатся пары, действующие разрешающе на изоляцию и токоведущие части электрооборудования, одновременно наличия двух или более условий свойственных помещениям с повышенной опасностью.

# Основы электробезопасности

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тела, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

# Опасность поражения электрическим током

Опасность электрического тока усугубляется тем, что человек не в состоянии без специальных приборов обнаружить напряжение дистанционно. Опасность обнаруживается поздно, когда человек поражен.

Проходя через живые ткани электрический ток, оказывает термическое, электролитическое и биологическое воздействие. Это приводит к различным нарушениям в организме, вызывая как местное поражение тканей органов, так и общее поражение организма.

# Виды поражения электрическим током

Следует выделить два вида поражений:

- электрический удар;
- местные электрические травмы.

Местные электрические травмы:

- ожоги;
- электрические знаки;
- электрометаллизация кожи;
- механические повреждения;
- электрофтальмия.

Электрический шок - тяжелая рефлекторная реакция организма при сильном раздражении электрическим током, которая приводит к опасным расстройствам дыхания, кровообращения, обмена веществ и т. п. Шоковое состояние может длиться от нескольких минут до суток, после чего может наступить либо гибель в результате полного угасания жизненно важных функций, либо полное выздоровление как результат активного лечебного вмешательства.

Электрическими травмами называют местные повреждения тканей организма, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги. Наиболее часто - это поверхностные повреждения кожи, а иногда и других мягких тканей, а также связок и костей.



Токовый ожог обычно возникает в месте контакта тела человека с токоведущей частью. Так как кожа человека обладает во много раз большим электрическим сопротивлением, чем другие ткани тела, то при прохождении тока через тело человека электрическая энергия преобразуется в тепловую, выделяющуюся в основном в месте контакта, вызывая обычно сравнительно легкий ожог кожи.

Дуговой ожог - как правило, носит тяжелый характер и обусловлен воздействием на тело человека электрической дуги. Электрическая дуга, обладающая высокой температурой (свыше 3500 °С) и большой энергией, вызывает обширные ожоги тела и сгорание тканей на большую глубину.

Электрический ожог возможен при прохождении через тело человека токов более 1А. При прохождении тока через ткани выделяется тепло, пропорциональное промышленному напряжению и току. Температура поражаемых тканей может нагреваться до температуры 60-70. С, а при этой температуре свертывается белок, возникает ожог. Такие ожоги могут привести к частичной или полной инвалидности.

В электроустройствах напряжение 35кВ и выше ожоги могут возникать и без непосредственного прикосновения с токоведущими частями, а даже при случайном приближении на опасное расстояние. Когда это расстояние меньше или равно разрядному, возникает сначала искровой разряд, который переходит в электродугу. Температура дуги составляет 4000С, кроме того ткани человека нагреваются проходящим через них током.

В электроустановках до 1000В  
возможны также ожоги  
электрической дугой. В этом случае  
дуга возникает между  
токоведущими частями, а человек  
попадает в зону действия дуги.

Электрические знаки (метки тока) возникают при хорошем контакте с токоведущими частями. Они представляют собой припухлость с затвердевшим в виде мозоли серого или желтовато-белого цвета круглой или овальной формы. Края электрического знака резко очертаны белой или серой каймой.

Последствия электрического знака при его больших размерах могут быть очень серьезными, хотя электрические знаки безболезненны. Природа электрических знаков не выяснена. Предполагают, что они возникают химическим и механическим действием тока.

Электрический удар - наблюдается при воздействии малых токов, обычно до нескольких сотен миллиампер и соответственно и при небольших напряжениях, как правило, до 1000В. При такой малой мощности выделение теплоты ничтожно и не вызывает ожогов. Ток действует на нервную систему и на мышцы и может вызвать паралич пораженных органов.



# Различают четыре степени электрических ожогов

- 1- Покраснение кожи
- 2- Образование пузырей
- 3- Обугливание кожи
- 4- Обугливание подкожной клетчатки, мышц, сосудов, нервов, костей

Дополнительно...

Токовые ожоги обычно приводят к I — II степеням, а дуговые к III — IV степеням ожога тела.

В зависимости от исхода воздействия тока на организм электрические удары условно делятся на следующие четыре степени:

- I - судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- II - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
- III - потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания - (либо и того и другого вместе);
- IV - клиническая смерть, т. е. прекращение дыхания и кровообращения.

Воздействие электрического тока на организм человека может привести к:

- летальному исходу вследствие электрического шока и прекращения работы сердца и дыхания;
- воздействие на мышцу сердца может вызвать остановку сердца или его *фибрилляцию*, т. е - быстрые хаотические сокращения волокон сердечной мышцы, при которых сердце перестает нормально работать, и нарушается кровообращение.

# Тяжесть и напряженность трудового процесса

Критерии и классификация тяжести и напряженности трудового процесса представлена соответственно в табл. 17 и 18.

Оценка тяжести физического труда проводится на основе учета всех приведенных в табл. 17 показателей. При этом, вначале устанавливают класс по каждому измеренному показателю, а окончательная оценка тяжести труда устанавливается по наиболее чувствительному показателю, получившему наиболее высокую степень тяжести. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 условия труда по тяжести трудового процесса оцениваются на 1 степень выше (3.2 и 3.3 классы соответственно По данному критерию наивысшая степень тяжести – класс 3.3).

Оценка напряженности труда осуществляется в соответствии с «Методикой оценки напряженности трудового процесса». Наивысшая степень напряженности труда соответствует классу 3.3.

# Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
1	2	3	4	5
Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг*м)				
При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м: для мужчин для женщин	до 2 500 до 1 500	до 5 000 до 3 000	до 7 000 до 4 000	более 7000 более 4000
При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног):				
При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м для мужчин для женщин	до 12 500 до 7 500	до 25 000 до 15 000	до 35 000 до 25 000	более 35000 более 25000
При перемещении груза на расстояние более 5 м для мужчин для женщин	до 24 000 до 14 000	до 46 000 до 28 000	до 70 000 до 40 000	более 70000 более 40000

1	2	3	4	5
Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг)				
Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час): для мужчин для женщин	до 15 до 5	до 30 до 10	до 35 до 12	более 35 более 12
Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: для мужчин для женщин	до 5 до 3	до 15 до 7	до 20 до 10	более 20 более 10
Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
С рабочей поверхности для мужчин для женщин	до 250 до 100	до 870 до 350	до 1500 до 700	более 1500 более 700
С пола для мужчин для женщин	до 100 до 50	до 435 до 175	до 600 до 350	более 600 более 350

1	2	3	4	5
Стереотипные рабочие движения (количество за смену)				
При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20 000	до 40 000	до 60 000	более 60 000
При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10 000	до 20 000	до 30 000	более 30 000
Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс - с)				
Одной рукой: для мужчин для женщин	до 18 000 до 11 000	до 36 000 до 22 000	до 70 000 до 42 000	более 70 000 более 42 000
Двумя руками: для мужчин для женщин	до 36 000 до 22 000	до 70 000 до 42 000	до 140000 до 84 000	более 140000 более 84 000
С участием мышц корпуса и ног: для мужчин для женщин	до 43 000 до 26 000	до 100 000 до 60 000	до 200000 до 120 000	более 200000 более 120000



1	2	3	4	5
Рабочая поза				
Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены.	Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60 % времени смены	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены	Периодическое, более 50% времени смены нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) более 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя более 80 % времени смены.
Наклоны корпуса				
Наклоны Корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	51 – 100	101 – 300	свыше 300
Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом				
По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
По вертикали	до 1	до 2,5	до 5	более 5

# Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (Напряженность труда легкой степени)	Допустимый (Напряженность труда средней степени)	Вредный (Напряженный труд)	
			1 степени	2 степени
1	2	3	4	5
Интеллектуальные нагрузки:				
Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным Алгоритмам (работа по серии инструкций)	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий	Восприятие сигналов с Последующей Коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их Номинальными значениями. Заключительная оценка фактически значений параметров	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности
Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, проверка и контроль за выполнением задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам.
Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по Установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный Результат

1	2	3	4	5
Сенсорные нагрузки				
Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26 – 50	51 – 75	более 75
Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	до 75	76 – 175	176 – 300	более 300
Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6 – 10	11 – 25	более 25

1	2	3	4	5
Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	более 5 мм - 100%	5 - 1,1 мм - более 50 %; 1 - 0,3 мм - до 50 %; менее 0,3 мм - до 25 %	1 - 0,3 мм - более 50 %; менее 0,3 мм - 26 - 50 %	менее 0,3 мм - более 50 %
Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26 – 50	51 – 75	более 75
Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): при буквенно-цифровом типе отображения информации: при графическом типе отображения информации:	до 2	до 3	до 4	более 4
	до 3	до 5	до 6	более 6
Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90 %. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50 % Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	до 16	до 20	до 25	более 25

1	2	3	4	5
Эмоциональные нагрузки				
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни
Степень риска для собственной жизни	Исключена			Вероятна
Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена			Возможна
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	Отсутствуют	1 – 3	4 – 8	Более 8

1	2	3	4	5
Монотонность нагрузок				
Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	более 10	9 – 6	5 – 3	менее 3
Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций	более 100	100 – 25	24 – 10	менее 10
Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время – наблюдение за ходом производственного процесса	20 и более	19 – 10	9 – 5	менее 5
Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	менее 75	76–80	81–90	более 90

1	2	3	4	5
Режим работы				
Фактическая продолжительность рабочего дня	6 – 7 ч	8 – 9 ч	10 – 12 ч	более 12 ч
Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Трёхсменная работа (работа в ночную смену)	Нерегулярная сменность с работой в ночное время
Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7 % и более рабочего времени	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7% рабочего времени	Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3 % рабочего времени	Перерывы отсутствуют



# Общая гигиеническая оценка условий труда

Условия труда на рабочем месте отвечают гигиеническим требованиям и относятся к 1 или 2 классу, если фактические значения уровней вредных факторов находятся в пределах оптимальных или допустимых величин соответственно. Если уровень хотя бы одного фактора превышает допустимую величину, то условия труда на таком рабочем месте, в зависимости от величины превышения, как по отдельному фактору, так и при их сочетании могут быть отнесены к 1 – 4 степеням 3 класса вредных или 4 классу опасных условий труда.

Для установления класса условий труда превышение ПДК, ПДУ могут быть зарегистрированы в течение одной смены, если она типична для данного технологического процесса. При нетипичном или эпизодическом (в течение недели, месяца) воздействии оценку условий труда проводят по эквивалентной экспозиции и/или максимальному уровню фактора, а в сложных случаях по согласованию с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Оценка условий труда с учетом комбинированного действия факторов проводится на основании результатов измерений отдельных факторов, в которых учтены эффекты суммации при комбинированном действии химических веществ, биологических факторов, различных частотных диапазонов электромагнитных излучений.

Общую оценку устанавливают:

- по наиболее высокому классу и степени вредности;
- в случае сочетанного действия 3 и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;
- при сочетании 2 и более факторов классов 3.2, 3.3, 3.4 условия труда оцениваются соответственно на одну степень выше.

В сложных случаях условия труда оценивают по показателям функционального состояния организма работника и др. данным специалисты по гигиене или медицине труда (Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, научные подразделения гигиенического профиля). К таким случаям относят:

- особые формы организации работ (продолжительность рабочей смены более 8 ч, вахтовый метод труда и т. п.);
- работы, связанные с преимущественными перемещениями и воздействием на работника факторов, меняющихся по интенсивности, продолжительности и природе;
- работы, требующие применения специальных средств защиты, ухудшающих функциональное состояние работника,
- сложные комбинации факторов рабочей среды, тяжести и напряженности труда.

Классы условий труда устанавливают на основании фактически измеренных параметров факторов рабочей среды и трудового процесса. При превышении нормативных уровней работодатель разрабатывает комплекс мер по оздоровлению условий труда, включающий организационно-технические для устранения опасного фактора, а при невозможности устранения - снижение его уровня до безопасных пределов. Если в результате внедрения мер риск нарушения здоровья сохраняется – используют меры по уменьшению времени его воздействия (защита временем). Использование средств индивидуальной защиты в числе приоритетов мер по улучшению условий труда занимают последнее место.

По согласованию с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека условия труда могут быть оценены как менее вредные (на одну ступень, но не ниже класса 3.1), в следующих случаях:

- при сокращении времени контакта с вредными факторами (защита временем) в соответствии разработанными специалистами территориальных органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, научных или учебных организаций гигиенического профиля;

- при использовании эффективных (имеющих сертификат соответствия) средств индивидуальной защиты;

Общие методические подходы к  
контролю факторов  
рабочей среды и трудового процесса

Лаборатории, выполняющие измерение и оценку вредных факторов рабочей среды, должны быть аккредитованы в установленном порядке.

План контроля условий труда составляется на год, дополняется и изменяется в случае реконструкции или замены оборудования, изменения или интенсификации производственных процессов, выявления профессиональных заболеваний или отравлений.

Измерения проводятся при характерных условиях ведения технологического процесса. При этом, используются методы контроля и средства измерений, предусмотренные соответствующими нормативно-методическими документами.

Контролю подлежат все характерные для рабочего места вредные и опасные факторы, регламентируемые санитарными нормами и правилами, гигиеническими нормативами, а также тяжесть и напряженность труда. Для составления перечня факторов, подлежащих измерению и оценке, используют техническую, организационно-распорядительную документацию, сертификаты соответствия на сырье, материалы, оборудование и т. п.

Аппаратура и приборы, используемые для измерения параметров внешней среды, должны пройти государственную метрологическую поверку в установленные сроки, и поименованы в перечне Госреестра рекомендуемых приборов для контроля. Средства оценки функционального состояния организма должны быть откалиброваны

Данные инструментальных замеров оформляются протоколами в соответствии с нормативно-методической документацией, определяющей порядок проведения измерений или протоколами, разработанными на их основе, которые должны содержать следующие данные:

- наименование подразделения организации, где проводится измерение;
- дата проведения измерений;
- наименование организации (или ее подразделения), выполняющей измерения, сведения об её аккредитации;
- наименование измеряемого фактора;
- средство измерения (наименование прибора, инструмента, срок, до которого действует поверка и номер свидетельства о поверке);
- нормативно-методический документ, на основании которого проводится измерение;
- место проведения измерения;
- нормативное и фактическое значение измеренного параметра и, при необходимости, время его воздействия;
- заключение о соответствии уровня фактора гигиеническому нормативу и определение класса вредности и опасности условий труда по данному фактору;
- должность, фамилия, инициалы и подпись работника, проводившего измерения, и представителя администрации объекта, на котором проводились измерения;



Вещества однонаправленного  
действия  
с эффектом суммации

Однонаправленным действием на организм работников, как правило, обладают:

- комбинации веществ с одинаковой спецификой клинических проявлений:
  - вещества раздражающего типа действия (кислоты и щелочи и др.);
  - аллергены (эпихлоргидрин и формальдегид и др.);
  - вещества наркотического типа действия (комбинации спиртов и др.);
  - фиброгенные пыли;
  - вещества канцерогенные для человека;

- комбинации веществ, близкие по химическому строению:

- хлорированные углеводороды (предельные и непредельные);
- бромированные углеводороды (предельные и непредельные);
- различные спирты;
- различные щелочи;
- ароматические углеводороды (толуол и бензол; толуол и ксилол);
- аминосоединения;
- нитросоединения и т. п.;

- комбинации, изученные в эксперименте:

- оксиды азота и оксид углерода;
- аминосоединения и оксид углерода;
- нитросоединения и оксид углерода.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия, сумма отношений фактических концентраций каждого из них ( $K_1, K_2, \dots, K_n$ ) в воздухе рабочей зоны к их ПДК (ПДК<sub>1</sub>, ПДК<sub>2</sub>, ... ПДК<sub>n</sub>) не должна превышать единицы:

$$\frac{K_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{K_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{K_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1$$

# Защита временем при работе во вредных условиях труда

# Защита временем при работе в условиях нагревающего микроклимата

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 часа соответственно классам вредности условий труда. Рекомендуемое ограничение стажа работы в зависимости от класса вредности нагревающего микроклимата также представлено в таблице.

Класс условий труда	Допустимая суммарная продолжительность термической нагрузки за рабочую смену, час	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 (ожог) должна быть регламентирована продолжительность периодов непрерывного инфракрасного облучения человека и пауз между ними.

Интенсивность инфракрасного облучения, Вт/м <sup>2</sup>	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

Защита временем при воздействии аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД)

Для оценки возможности продолжения работы в конкретных условиях труда, расчета допустимого стажа работы в этих условиях труда необходимо сопоставление фактических и контрольных уровней пылевой нагрузки.

В том случае, когда фактические ПН не превышают КПН, подтверждается возможность продолжения работы в тех же условиях.

При превышении КПН необходимо рассчитать стаж работы ( $T_1$ ), при котором ПН не будет превышать КПН. При этом КПН рекомендуется определять за средний рабочий стаж, равный 25 годам. В тех случаях, когда продолжительность работы более 25 лет, расчет следует производить исходя из реального стажа работы.

$$T_1 = \frac{КПН_{25}}{K \times N \times Q}, \text{ где}$$

$T_1$  – допустимый стаж работы в данных условиях;

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

$K$  – фактическая среднесменная концентрация пыли;

$N$  – количество смен в календарном году;

$Q$  – объем легочной вентиляции за смену.

При этом значение  $K$  принимается как средневзвешенная величина за все периоды работы:

$$K = \frac{K_1 \times t_1 + K_2 \times t_2 + \dots + K_n \times t_n}{\sum t}, \text{ где}$$

$K_1 - K_n$  – фактические среднесменные концентрации за отдельные периоды работы;

$t_1 - t_n$  – периоды работы, за время которых фактические концентрации пыли были постоянны.

Величина  $Q$  рассчитывается аналогично значению  $K$ .

В случае изменения уровней запыленности воздуха рабочей зоны или категории работ (объема легочной вентиляции за смену) фактическая пылевая нагрузка рассчитывается как сумма фактических пылевых нагрузок за каждый период, когда указанные показатели были постоянными. При расчете контрольной пылевой нагрузки также учитывается изменение категории работ в различные периоды времени.

# Методика оценки тяжести трудового процесса

Тяжесть трудового процесса оценивают по ряду показателей, выраженных в эргометрических величинах, характеризующих трудовой процесс, независимо от индивидуальных особенностей человека, участвующего в этом процессе. Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

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



При выполнении работ, связанных с неравномерными физическими нагрузками в разные смены, оценку показателей тяжести трудового процесса (за исключением массы поднимаемого и перемещаемого груза и наклонов корпуса), следует проводить по средним показателям за 2—3 смены. Массу поднимаемого и перемещаемого вручную груза и наклоны корпуса следует оценивать по максимальным значениям.

Физическая динамическая нагрузка  
(выражается в единицах внешней  
механической работы за смену –  
кг\*м)

Для подсчета физической динамической нагрузки (внешней механической работы) определяется масса груза (деталей, изделий, инструментов и т. д.), перемещаемого вручную в каждой операции и путь его перемещения в метрах. Подсчитывается общее количество операций по переносу груза за смену и суммируется величина внешней механической работы ( $\text{кг} * \text{м}$ ) за смену в целом. По величине внешней механической работы за смену, в зависимости от вида нагрузки (региональная или общая) и расстояния перемещения груза, определяют, к какому классу условий труда относится данная работа.

При работах, обусловленных как региональными, так и общими физическими нагрузками в течение смены, и совместимых с перемещением груза на различные расстояния, определяют суммарную механическую работу за смену, которую сопоставляют со шкалой соответственно среднему расстоянию перемещения.

Масса поднимаемого и  
перемещаемого груза вручную  
(кг)

Для определения массы груза (поднимаемого или переносимого работником на протяжении смены, постоянно или при чередовании с другой работой) его взвешивают на товарных весах. Регистрируется только максимальная величина. Массу груза можно также определить по документам.

Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа смены, вес всех грузов за смену суммируется. Независимо от фактической длительности смены, суммарную массу груза за смену делят на 8, исходя из 8-часовой рабочей смены.

В случаях, когда перемещения груза вручную происходят как с рабочей поверхности, так и с пола, показатели следует суммировать. 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

Стереотипные рабочие движения  
(количество за смену, суммарно на  
две руки)

Понятие «рабочее движение» в данном случае подразумевает движение элементарное, т. е. однократное перемещение рук (или руки) из одного положения в другое. Стереотипные рабочие движения в зависимости от амплитуды движений и участвующей в выполнении движения мышечной массы делятся на локальные и региональные. Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (60—250 движений в минуту) и за смену количество движений может достигать нескольких десятков тысяч. Поскольку при этих работах темп, т. е. количество движений в единицу времени, практически не меняется, то, подсчитав, с применением какого либо автоматического счетчика, число движений за 10—15 мин, рассчитываем число движений в 1 мин, а затем умножаем на число минут, в течение которых выполняется эта работа. Время выполнения работы определяем путем хронометражных наблюдений или по фотографии рабочего дня. Число движений можно определить также по числу знаков, напечатанных (вводимых) за смену (подсчитываем число знаков на одной странице и умножаем на число страниц, напечатанных за день).



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

Статическая нагрузка  
(величина статической нагрузки за  
смену при удержании груза,  
приложении усилий, кгс \* с)

Статическая нагрузка, связанная с удержанием груза или приложением усилия, рассчитывается путем перемножения двух параметров: величины удерживаемого усилия (веса груза) и времени его удерживания.

В процессе работы статические усилия встречаются в различных видах: удержание обрабатываемого изделия (инструмента), прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту), усилия для перемещения органов управления (рукоятки, маховики, штурвалы) или тележек. В первом случае величина статического усилия определяется весом удерживаемого изделия (инструмента). Вес изделия определяется путем взвешивания на весах. Во втором случае величина усилия прижима может быть определена с помощью тензометрических, пьезокристаллических или других датчиков, которые необходимо закрепить на инструменте или изделии. В третьем случае усилие на органах управления можно определить с помощью динамометра или по документам.

Время удерживания статического усилия определяется на основании хронометражных измерений (или по фотографии рабочего дня). Оценка класса условий труда по этому показателю должна осуществляться с учетом преимущественной нагрузки: на одну, две руки или с участием мышц корпуса и ног. Если при выполнении работы встречается 2 или 3 указанных выше нагрузки (нагрузки на одну, две руки и с участием мышц корпуса и ног), то их следует суммировать и суммарную величину статической нагрузки соотносить с показателем преимущественной нагрузки

# Рабочая поза

Характер рабочей позы (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально.

К свободным позам относят удобные позы сидя, которые дают возможность изменения рабочего положения тела или его частей (откинуться на спинку стула, изменить положение ног, рук).

Фиксированная рабочая поза – невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга. Подобные позы встречаются при выполнении работ, связанных с необходимостью в процессе деятельности различать мелкие объекты.

Наиболее жестко фиксированы рабочие позы у представителей тех профессий, которым приходится выполнять свои основные производственные операции с использованием оптических увеличительных приборов – луп и микроскопов.

К неудобным рабочим позам относятся позы с большим наклоном или поворотом туловища, с поднятыми выше уровня плеч руками, с неудобным размещением нижних конечностей.

К вынужденным позам относятся рабочие позы лежа, на коленях, на корточках и т. д.

Абсолютное время (в минутах, часах) пребывания в той или иной позе определяется на основании хронометражных данных за смену, после чего рассчитывается время пребывания в относительных величинах, т. е. в процентах к 8 часовой смене (независимо от фактической длительности смены).

Если по характеру работы рабочие позы разные, то оценку следует проводить по наиболее типичной позе для данной работы.

Работа в положении стоя – необходимость длительного пребывания работающего человека в ортостатическом положении (либо в малоподвижной позе, либо с передвижениями между объектами труда). Следовательно, время пребывания в положении стоя будет складываться из времени работы в положении стоя и из времени перемещения в пространстве.



# Наклоны корпуса (количество за смену)

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета в единицу времени (несколько раз за смену), затем рассчитывается число наклонов за все время выполнения работы, либо определением их количества за одну операцию и умножением на число операций за смену.

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

При определении угла наклона можно не пользоваться приспособлениями для измерения углов, т. к. известно, что у человека со средними антропометрическими данными наклоны корпуса более  $30^\circ$  встречаются, если он берет какие-либо предметы, поднимает груз или выполняет действия руками на высоте не более 50 см от пола.

# Перемещение в пространстве

Самый простой способ определения этой величины - с помощью шагомера, который можно поместить в карман работающего или закрепить на его поясе, определить количество шагов за смену (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер снимать).

Количество шагов за смену умножить на длину шага (мужской шаг в производственной обстановке в среднем равняется 0,6 м, а женский - 0,5 м), и полученную величину выразить в км.

Перемещением по вертикали можно считать перемещения по лестницам или наклонным поверхностям, угол наклона которых более  $30^\circ$  от горизонтали. Для профессий, связанных с перемещением как по горизонтали, так и по вертикали, эти расстояния можно суммировать и сопоставлять с тем показателем, величина которого была больше.

# Общая оценка тяжести трудового процесса

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

# Методика оценки напряженности трудового процесса

Оценка напряженности труда профессиональной группы работников основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучаются путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня, в течение не менее одной недели.

Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов (стимулов, раздражителей), создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения). Все факторы (показатели) трудового процесса имеют качественную или количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные, монотонные, режимные нагрузки.



# Нагрузки интеллектуального характера

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

Различия между классами 2 и 3.1 практически сводятся к двум пунктам: «решение простых» (класс 2) или «сложных задач с выбором по известным алгоритмам» (класс 3.1) и «решение задач по инструкции» (класс 2) или «работа по серии инструкций» (класс 3.1).

Различия между классами 3.1 и 3.2 по показателю «содержание работы» (интеллектуальные нагрузки) заключаются лишь в одной характеристике – используются ли решения задач по известным алгоритмам (класс 3.1) либо эвристические приемы (класс 3.2). Они отличаются друг от друга наличием или отсутствием гарантии получения правильного результата. Алгоритм – это логическая совокупность правил, которая, если ей следовать, всегда приводит к верному решению задачи. Эвристические приемы – это некоторые эмпирические правила (процедуры или описания), пользование которыми не гарантирует успешного выполнения задачи. Следовательно, классом 3.2 должна оцениваться такая работа, при которой способы решения задачи заранее не известны.

Дополнительным признаком класса 3.2 является «единоличное руководство в сложных ситуациях». Здесь необходимо рассматривать лишь те ситуации, которые могут возникнуть внезапно (как правило, это предаварийные или аварийные ситуации) и имеют чрезвычайный характер (например, возможность остановки технологического процесса, поломки сложного и дорогостоящего оборудования, возникновение опасности для жизни), а также, если руководство действиями других лиц в таких ситуациях обусловлено должностной инструкцией, действующей на аттестуемом рабочем месте.

Таким образом, классом 3.1 необходимо оценивать такие работы, где принятие решений происходит на основе необходимой и достаточной информации по известному алгоритму (как правило, это задачи диагностики или выбора), а классом 3.2 оценивать работу, когда решения необходимо принимать в условиях неполной или недостаточной информации (как правило, это решения в условиях неопределенности), а алгоритм решения отсутствует. Имеет значение и постоянство решения таких задач.

# Восприятие сигналов (информации) и их оценка

Критериальным с точки зрения различий между классами напряженности трудового процесса является установочная цель (или эталонная норма), которая принимается для сопоставления поступающей при работе информации с номинальными значениями, необходимыми для успешного хода рабочего процесса.

К классу 2 относится работа, при которой восприятие сигналов предполагает последующую коррекцию действий или операций. При этом под действием следует понимать элемент деятельности, в процессе которого достигается конкретная, не разлагаемая на более простые, осознанная цель, а под операцией - законченное действие (или сумма действий), в результате которого достигается элементарная технологическая цель.



«Эталоном» при работах, характеризующихся по данному показателю напряженностью класса 3.1. является совокупность информации, характеризующей наличное состояние объекта труда при работах, основой которых является интеллектуальная деятельность. Коррекция (сравнение с эталоном), производится здесь по типу процесса опознавания, включая процессы декодирования, информационного поиска и информационной подготовки решения на основе мышления с обязательным использованием интеллекта, т. е. умственных способностей исполнителя. К таким работам относится большинство профессий операторского и диспетчерского типа, труд научных работников. Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров (информации) с их номинальными требуемыми уровнями отмечается в работе медсестер, мастеров, телефонистов и телеграфистов и др. (класс 3.1).

Классом 3.2 оценивается работа, связанная с восприятием сигналов с последующей комплексной оценкой всей производственной деятельности. В этом случае, когда трудовая деятельность требует восприятия сигналов с последующей комплексной оценкой всех производственных параметров (информации), соответственно такой труд по напряженности относится к классу 3.2 (руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры, конструкторы, врачи, научные работники и т. д.).

# Распределение функций по степени сложности задания

По данному показателю класс 2 (допустимый) и класс 3 (напряженный труд) различаются по двум характеристикам: наличию или отсутствию функции контроля и работы по распределению заданий другим лицам. Классом 3.1 характеризуется работа, обязательным элементом которой является контроль выполнения задания. Здесь имеется в виду контроль выполнения задания другими лицами, поскольку контроль выполнения своих заданий должен оцениваться классом 2 (обработка, выполнение задания и его проверка, которая, по сути, и является контролем).

Примером работ, включающих контроль выполнения заданий, может являться работа инженера по охране труда, инженера производственно-технического отдела, и др.

Классом 3.2 оценивается по данному показателю такая работа, которая включает не только контроль, но и предварительную работу по распределению заданий другим лицам.

Так, трудовая деятельность, содержащая простые функции, направленные на обработку и выполнение конкретного задания, не приводит к значительной напряженности труда. Примером такой деятельности является работа лаборанта (класс 1). Напряженность возрастает, когда осуществляется обработка, выполнение с последующей проверкой выполнения задания (класс 2), что характерно для таких профессий, как медицинские сестры, телефонисты и т. п.

Обработка, проверка и, кроме того, контроль за выполнением задания указывает на большую степень сложности выполняемых функций работником, и, соответственно, в большей степени проявляется напряженность труда (мастера промышленных предприятий, телеграфисты, конструкторы, водители транспортных средств - класс 3.1).

Наиболее сложная функция – это предварительная подготовительная работа с последующим распределением заданий другим лицам (класс 3.2), которая характерна для таких профессий как руководители промышленных предприятий, авиадиспетчеры, научные работники, врачи и т. п.

# Характер выполняемой работы

В том случае, когда работа выполняется по индивидуальному плану, то уровень напряженности труда невысок (1 класс – лаборанты). Если работа протекает по строго установленному графику с возможной его коррекцией по мере необходимости, то напряженность повышается (2 класс - медсестры, телефонисты, телеграфисты и др.). Еще большая напряженность труда характерна, когда работа выполняется в условиях дефицита времени (класс 3.1 - мастера промышленных предприятий, научные работники, конструкторы).

Наибольшая напряженность (класс 3.2) характеризуется работой в условиях дефицита времени и информации. При этом отмечается высокая ответственность за конечный результат работы (врачи, руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры).



Таким образом, критериями для отнесения работ по данному показателю к классу 3.1 (напряженный труд 1 степени) является работа в условиях дефицита времени. В практике работы под дефицитом времени понимают, как правило, большую загруженность работой, на основании чего практически любую работу оценивают по данному показателю классом 3.1.

Напряженный труд 2 степени (класс 3.2) характеризует такую работу, которая происходит в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат. В отношении дефицита времени следует руководствоваться изложенными выше соображениями, а что касается повышенной ответственности за конечный результат, то такая ответственность должна быть не только субъективно осознаваемой, поскольку на любом рабочем месте исполнитель такую ответственность осознает и несет, но и возлагаемой на исполнителя должностной инструкцией. Степень ответственности должна быть высокой – это ответственность за нормальный ход технологического процесса (например, диспетчер, машинист котлов, турбин и блоков на энергопредприятии), за сохранность уникального, сложного и дорогостоящего оборудования и за жизнь других людей (мастера, бригадиры).

# Сенсорные нагрузки

Длительность сосредоточенного  
наблюдения (в % от времени  
смены)»

Чем больше процент времени отводится в течение смены на сосредоточенное наблюдение, тем выше напряженность. Общее время рабочей смены принимается за 100 %.

Плотность сигналов (световых,  
звуковых) и сообщений в среднем за  
1 час работы

Количество воспринимаемых и передаваемых сигналов (сообщений, распоряжений) позволяет оценивать занятость, специфику деятельности работника. Чем больше число поступающих и передаваемых сигналов или сообщений, тем выше информационная нагрузка, приводящая к возрастанию напряженности. По форме (или способу) предъявления информации сигналы могут подаваться со специальных устройств:

- световые;
  - звуковые сигнальные устройства;
  - шкалы приборов, таблицы;
  - графики и диаграммы, символы, текст, формулы и т.д.)
- и при речевом сообщении:
- по телефону;
  - по радиотелефону;
  - при непосредственном прямом контакте работников).

# Число производственных объектов одновременного наблюдения



С увеличением числа объектов одновременного наблюдения возрастает напряженность труда. Эта характеристика труда предъявляет требования к объему внимания (от 4 до 8 не связанных объектов) и его распределению как способности одновременно сосредотачивать внимание на нескольких объектах или действиях.

Размер объекта различения при  
длительности сосредоточенного  
внимания  
(% от времени смены)

Чем меньше размер рассматриваемого предмета (изделия, детали, цифровой или буквенной информации и т. п.) и чем продолжительнее время наблюдения, тем выше нагрузка на зрительный анализатор. Соответственно возрастает класс напряженности труда.

В качестве основы размеров объекта различения взяты категории зрительных работ из СНиП 23-05—95 «Естественное и искусственное освещение». При этом необходимо рассматривать лишь такой объект, который несет смысловую информацию, необходимую для выполнения данной работы. Так, у контролеров это минимальный размер дефекта, который необходимо выявить, у операторов ПЭВМ – размер буквы или цифры, у оператора — размер шкалы прибора, и т. д. (Часто учитывается только эта характеристика и не учитывается другая, в той же степени необходимая – длительность сосредоточения внимания на данном объекте, которая является равноценной и обязательной.)

В ряде случаев, когда размеры объекта малы, прибегают к помощи оптических приборов, увеличивающих эти размеры. Если к оптическим приборам прибегают, время от времени, для уточнения информации, объектом различения является непосредственный носитель информации.

Например, врачи-рентгенологи при просмотре флюорографических снимков должны дифференцировать затемнения диаметром до 1 мм (класс 3.1), и время от времени для уточнения информации пользуются лупой, что увеличивает размер объекта и переводит его в класс 2, однако основная работа по просмотру снимков проводится без оптических приборов, поэтому такая работа должна оцениваться по данному критерию классом 3.1.

Работа с оптическими приборами  
(микроскоп, лупа и т.п.) при  
длительности сосредоточенного  
наблюдения (% от времени смены)

На основе хронометражных наблюдений определяется время (часы, минуты) работы за оптическим прибором. Продолжительность рабочего дня принимается за 100%, а время фиксированного взгляда с использованием микроскопа, лупы переводится в проценты - чем больше процент времени, тем больше нагрузка, приводящая к развитию напряжения зрительного анализатора.

Нагрузка на голосовой аппарат  
(суммарное количество часов  
наговариваемых в неделю



Степень напряжения голосового аппарата зависит от продолжительности речевых нагрузок. Перенапряжение голоса наблюдается при длительной, без отдыха голосовой деятельности.

Наибольшие нагрузки (класс 3.1 или 3.2) отмечаются у лиц голосо-речевых профессий:

- педагоги;
- воспитатели детских учреждений;
- вокалисты;
- чтецы;
- актеры;
- дикторы;
- экскурсоводы и т. д.).

В меньшей степени такой вид нагрузки характерен для других профессиональных групп:

- авиадиспетчеры;
- телефонисты;
- руководители и т. д. (2 класс).

Наименьшие значения критерия могут отмечаться в работе других профессий, таких как:

- лаборанты;
- конструкторы;
- водители автотранспорта (1 класс).

# Эмоциональные нагрузки

Степень ответственности за  
результат собственной  
деятельности. Значимость  
ошибки

Класс 1 - ответственность за качество действий или операций, являющихся элементом трудового процесса по отношению к его конечной цели, а ошибка исправляется самим работающим на основе самоконтроля или внешнего, формального контроля по типу «правильно не правильно» (все виды подсобных работ, санитарки, уборщицы, грузчики и т. д.).

Класс 2 - ответственность за качество деятельности, являющейся технологическим циклом или крупным элементом техпроцесса по отношению к его конечной цели, а ошибка исправляется вышестоящим руководителем по типу указаний «как необходимо сделать правильно» (рабочие строительных специальностей, ремонтный персонал).

Класс 3.1- ответственность за весь технологический процесс или деятельность, а ошибка исправляется всем коллективом, группой, бригадой (диспетчерский персонал, мастера, бригадиры, начальники цехов основного производства), за исключением случаев, когда ошибка может привести к перечисленным ниже последствиям.

Класс 3.2 - ответственность за качество продукции, производимой всем структурным подразделением или повышенная ответственность за результат собственной ошибки, если она может привести к остановке технологического процесса, поломке дорогостоящего или уникального оборудования, либо к возникновению опасности для жизни других людей (водители, перевозящие пассажиров автотранспортных средств, пилоты пассажирских самолетов, машинисты локомотивов, капитаны судов, руководители предприятий и организаций).



# Степень риска для собственной ЖИЗНИ

Мерой риска является вероятность наступления нежелательного события, которую с достаточной точностью можно выявить из статистических данных производственного травматизма на данном предприятии и аналогичных предприятиях отрасли.

На рабочем месте анализируют наличие травмоопасных факторов, которые могут представлять опасность для жизни работающих и определяют возможную зону их влияния.

Рекомендуется использовать материалы аттестации рабочих мест по условиям труда, которые предписывают составление такого перечня.

Например, во временной методике проведения в электроэнергетике (сосуды и трубопроводы с давлением выше 5 атмосфер, маслонаполненные вводы высоковольтного оборудования на напряжение выше 1 000 В, сосуды, трубопроводы и арматура с температурой носителя выше 60 °С, и др.).

Показателем «степень риска для собственной жизни» характеризуют лишь те рабочие места, где существует прямая опасность, т. е. рабочая среда таит угрозу непосредственно поражающей реакции (взрыв, удар, самовозгорание), в отличие от косвенной опасности, когда рабочая среда становится опасной при неправильном и непредусмотрительном поведении работающего.

Наиболее часто встречающимися видами происшествий, приводящих к несчастным случаям со смертельным исходом, являются:

- дорожно-транспортные;
- происшествия, падение с высоты;
- падение, обрушение и обвалы предметов и материалов;
- воздействие движущихся и вращающихся частей;
- разлетающихся предметов и деталей.

Наиболее частыми источниками травматизма являются:

- автомобили;
- энергетическое оборудование;
- тракторы;
- металлорежущие станки.

Профессии, работа в которых характеризуется повышенной степенью риска для собственной жизни:

- строительные специальности, в основном связанные с работой на высоте (плотники, монтажники лесов, монтажники металлоконструкций, машинисты кранов, каменщики, и ряд других); основным травмирующим фактором в этих профессиях является падение с высоты;
- водители всех видов транспортных средств: основной травмирующий фактор - нарушение правил дорожного движения, неисправность транспортного средства;
- профессии, связанные с обслуживанием энергетического оборудования и систем (электромонтеры, электрослесари и др.): травмирующий фактор – поражение электрическим током;

- основные профессии горнодобывающей промышленности (проходчики, взрывники, скреперисты, рабочие очистного забоя, и др.): травмирующий фактор - взрывы, разрушения, обвалы, выбросы газа, и т. п.;

- профессии металлургии и химического производства (литейщики, плавильщики, конверторщики, и др.): травмирующий фактор – взрывы и выбросы расплавов, воспламенения в результате нарушения технологического процесса.

Риск для собственной жизни связан не только с травмоопасностью, но может определяться и спецификой трудовой деятельности в определенных социально-экономических условиях в стране. Так, высокий риск для собственной жизни характерен для работников прокуратуры (прокуроры, помощники прокуроров, следователи) и других сотрудников правоохранительных органов.



# Ответственность за безопасность других лиц

При оценке напряженности необходимо учитывать лишь прямую, а не опосредованную ответственность (последняя распределяется на всех руководителей), то есть такую, которая вменяется должностной инструкцией.

Как правило, это руководители первичных трудовых коллективов - мастера, бригадиры, отвечающие за правильную организацию работы в потенциально опасных условиях и следящие за выполнением инструкций по охране труда и технике безопасности; работники, чья ответственность исходит из самого характера работы – врачи некоторых специальностей (хирурги, реаниматологи, травматологи, воспитатели детских дошкольных учреждений, авиадиспетчеры) и лица, управляющие потенциально опасными машинами и механизмами, например, водители транспортных средств, пилоты пассажирских самолетов, машинисты локомотивов.

# Монотонность нагрузок

*Число элементов (приемов),  
необходимых для реализации  
простого задания или многократно  
повторяющихся операций и  
Продолжительность (с) выполнения  
простых производственных заданий  
или повторяющихся операций*

Чем меньше число выполняемых приемов и чем короче время, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок.

Данные показатели наиболее выражены при конвейерном труде (класс 3.1—3.2). Эти показатели характеризуют так называемую «моторную» монотонию.

Необходимым условием для отнесения операций и действий к монотонным является не только их частая повторяемость и малое количество приемов, что может наблюдаться и при других работах, но и их однообразии и, самое главное, их низкой информационной содержательности, когда действия и операции производятся автоматически и практически не требуют пристального внимания, переработки информации и принятия решений, т. е. практически не задействуют «интеллектуальные» функции.

К таким работам относятся практически все профессии поточно-конвейерного производства – монтажники, слесари-сборщики, регулировщики радиоаппаратуры, и другие работы того же характера - штамповка, упаковка, наклейка ярлыков, нанесение маркировочных знаков.

В отличие от этих существуют работы, которые по внешним признакам относятся к монотонным, но, по сути, таковыми не являются, например, работа оператора-программиста ПЭВМ, когда короткие, однообразные и часто повторяющиеся действия имеют значительный информационный компонент и вызывают состояние не монотонии, а нервно-эмоционального напряжения.

Время активных действий (в % к  
продолжительности смены)

Наблюдение за ходом технологического процесса не относится к «активным действиям». Чем меньше время выполнения активных действий и больше время наблюдения за ходом производственного процесса, тем, соответственно выше монотонность нагрузок.

Наиболее высокая монотонность по этому показателю характерна для операторов пультов управления химических производств (класс 3.1—3.2).



Монотонность производственной  
обстановки (время пассивного  
наблюдения за ходом  
техпроцесса, в % от времени  
смены)

Чем больше время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса, тем более монотонной является работа.

Данный показатель, также как и предыдущий, наиболее выражен у операторских видов труда, работающих в режиме ожидания (операторы пультов управления химических производств, электростанций и др.) - класс 3.2.

# Режим работы

# Фактическая продолжительность рабочего дня

Независимо от числа смен и ритма работы фактическая продолжительность рабочего дня колеблется от 6—8 ч (телефонисты, телеграфисты и т. п.) до 12 ч и более (руководители промышленных предприятий). У целого ряда профессий продолжительность смены составляет 12 ч и более (врачи, медсестры и т. п.). Чем продолжительнее работа по времени, тем больше суммарная за смену нагрузка, и, соответственно, выше напряженность труда.

# Сменность работы

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

Наличие регламентированных  
перерывов и их продолжительность  
(без учета обеденного перерыва)



К регламентированным перерывам следует относить только те перерывы, которые введены в регламент рабочего времени на основании официальных внутрипроизводственных документов, таких как коллективный договор, приказ директора предприятия или организации, либо на основании государственных документов санитарных норм и правил, отраслевых правил по охране труда и других.

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

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

# Термины и определения

Аналогичные рабочие места - рабочие места, которые характеризуются совокупностью признаков:

- выполнение одних и тех же профессиональных обязанностей при ведении единого технологического процесса;
- использование однотипного оборудования, инструментов, приспособлений, материалов и сырья;
- работа в одном помещении или на открытом воздухе, где используются единые системы вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения;
- одинаковое расположение объектов на рабочем месте.

Аттестация рабочих мест по условиям труда - оценка рабочих мест на соответствие государственным нормативным требованиям гигиены и охраны труда, обеспечивающим безопасные условия трудовой деятельности («Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181 -ФЗ).

Безопасность – отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба (ГОСТ Р 1.0—92).

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровни не превышают установленные нормативы («Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181 -ФЗ).

Ведущий фактор - фактор, специфическое действие которого на организм работника проявляется в наибольшей мере при комбинированном или сочетанном действии ряда факторов.

Вредные условия труда - условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и/или его потомство.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию («Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181-ФЗ).

Гигиенические критерии оценки условий труда - показатели, позволяющие оценить степень отклонений параметров производственной среды и трудового процесса от действующих гигиенических нормативов.

Гигиена труда - профилактическая медицина, изучающая условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая научные основы и практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного действия факторов рабочей среды и трудового процесса на работников.



Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ) - уровни факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушение здоровья у лиц с повышенной чувствительностью.

Защита временем - уменьшение вредного действия неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса на работников за счет снижения времени их действия: введение внутрисменных перерывов, сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска, ограничение стажа работы в данных условиях.

Здоровье - это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов (преамбула Устава Всемирной Организации Здравоохранения).

Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Опасный производственный фактор:

- производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме («Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181 -ФЗ);
- фактор среды или трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти.

Оптимальные условия труда - предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

Охрана труда - система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия («Об основах охраны труда в Российской Федерации». Федеральный закон от 17.07.99 № 181-ФЗ).

Производственно-обусловленная  
заболеваемость – заболеваемость  
(стандартизованная по возрасту) общими  
заболеваниями различной этиологии  
(преимущественно полиэтиологичных), имеющая  
тенденцию к повышению числа случаев по мере  
увеличения стажа работы во вредных или  
опасных условиях труда и превышающая  
таковую в группах, не контактирующих с  
вредными факторами.

Профессиональное заболевание – хроническое или острое заболевание работника, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности («Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Федеральный закон от 24.07.98 № 125-ФЗ).

Профессиональная заболеваемость – показатель числа вновь выявленных в течение года больных с профессиональными заболеваниями и отравлениями, рассчитанный на 100, 1000, 10 000, 100 000 работников.



Профессиональный риск – вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанная с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных законом случаях. Оценка профессионального риска проводится с учетом величины экспозиции, показателей функционального состояния, состояния здоровья и утраты трудоспособности работников.

Работоспособность – состояние человека, определяемое возможностью физиологических и психических функций организма, которое характеризует его способность выполнять определенное количество работы заданного качества за требуемый интервал времени.

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

Рабочая зона - пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на котором находятся места постоянного или временного (непостоянного) пребывания работников. На постоянном рабочем месте работник находится большую часть своего рабочего времени (более 50 % или более 2 ч непрерывно). Если при этом работа осуществляется в разных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом является вся рабочая зона.

Рабочее место - место, в котором работник должен находиться или в которое ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя («Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181-ФЗ).

Рабочее место постоянное - место, на котором работающий находится большую часть своего рабочего времени (более 50 % или более 2 ч непрерывно). Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона (ГОСТ 12.1.005—88).

Трудоспособность - состояние человека, при котором совокупность физических, умственных и эмоциональных возможностей позволяют выполнять работу определенного объема и качества (Руководство по врачебной и трудовой экспертизе).

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

Условия труда - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье человека («Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181 -ФЗ).



Характерный компонент смеси –  
компонент, определяющий  
химический состав смеси.

Экспозиция - количественная характеристика интенсивности и продолжительности действия фактора рабочей среды.

# Экологическая безопасность

Охрана  
атмосферы



Охрана почвы



Охрана водных  
бассейнов

