

**Вредные факторы
производственной среды и
способы защиты от них**

Микроклимат производственных помещений

Производственный микроклимат (метеорологические условия) – климат внутренней среды производственных помещений, определяется действующим на организм человека сочетанием температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей, теплового облучения и атмосферного давления.

Одним из условий нормальной жизнедеятельности человека является сохранение теплового баланса организма при значительных колебаниях различных параметров производственного микроклимата.

Нормирование производственного микроклимата

Нормирование микроклимата осуществляется в соответствии со следующими нормативными документами:

- Санитарные правила и нормы. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Нормы устанавливаются для рабочей зоны – пространства высотой до 2м над уровнем пола или площадки, на которой находится место постоянного или временного пребывания работающего.

Нормируются оптимальные и допустимые микроклиматические параметры.

Параметры микроклимата регламентируются с учётом тяжести и времени года

Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

Нормируемые параметры микроклимата

Категория работ	Температура, °С			Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
	оптим.	допустимая		оптим.	допуст.	оптим.,	допуст
		верхняя граница	нижняя граница				
Легкая - Ia	23-25	28	22	40-60	55 (при 28°C)	0,1	0,1-0,2
Легкая - Ib	22-24	28	21	40-60	60 (при 27°C)	0,2	0,1-0,3
Средней тяжести - IIa	21-23	27	18	40-60	65 (при 26°C)	0,3	0,2-0,4
Средней тяжести - IIб	20-22	27	16	40-60	70 (при 25°C)	0,3	0,2-0,5
Тяжелая - III	18-20	26	15	40-60	75 (при 24°C)	0,4	0,2-0,6

Способы оздоровления условий труда

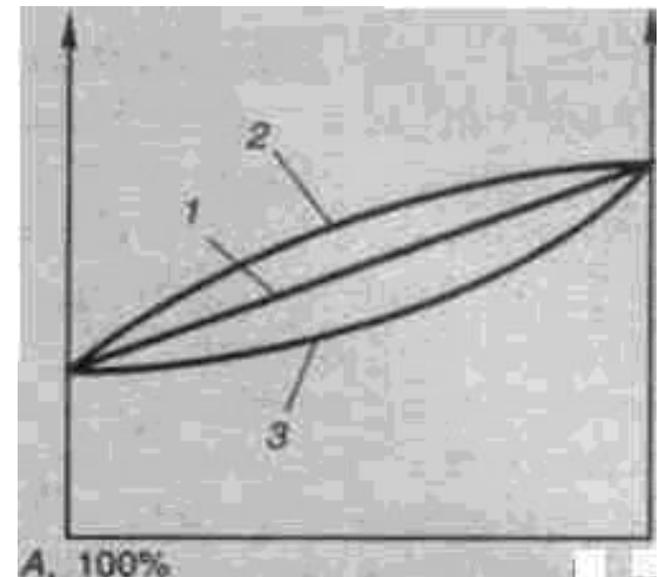
- Замена старых и внедрение новых технологических процессов и оборудования (УНРС, индукционный нагрев).
- Применение автоматизации и механизации процессов, дистанционного управления (обеспечивают возможность пребывания рабочих вдали от источника тепловых излучений).
- Использование теплоизоляции.
- Использование экранов – теплопоглощающих, теплоотводящих и теплоотражательных.
- Рациональная организация труда и отдыха
- Организация правильного питьевого режима.
- Применение вентиляции, кондиционирования и отопления.
- Организация специальных обогреваемых помещений и установление особого режима труда и отдыха для обогрева рабочих при воздействии на них холода, если работа производится на открытом воздухе.
- Проведение специальных мероприятий для предотвращения сквозняков, потерь тепла

Причины и характер загрязнений воздушной среды

- Вредные вещества, загрязняющие воздух производственных помещений, подразделяют на две группы:
 - химические;
 - производственная пыль.

Различают три возможных эффекта комбинированного воздействия: **суммация (1), потенцирование (2), антагонизм (3).**

Эффект
воздей-
ствия



Классификация химических веществ

- **Общетоксические** химические вещества (синильная кислота и ее соли, соли ртути, оксид углерода) вызывают расстройства нервной системы, мышечные судороги, нарушают структуру ферментов, влияют на кроветворные органы, взаимодействуют с гемоглобином.
- **Раздражающие** вещества (хлор, аммиак, диоксид серы, туманы кислот, оксиды азота и др.) воздействуют на слизистые оболочки, верхние и глубокие дыхательные пути.
- **Сенсибилизирующие** вещества (органические азокрасители и другие антибиотики) приводят к аллергическим заболеваниям.
- **Канцерогенные** вещества (бенз(а)пирен, асбест, нитроазосоединения и др.) вызывают развитие всех видов раковых заболеваний.
- **Мутагенные** вещества (окись этилена, соединения свинца и ртути и др.) оказывают воздействие на соматические клетки вызывает изменения в генотипе человека, контактирующего с этими веществами. При воздействии на половые клетки мутагенное влияние сказывается на последующих поколениях, иногда в очень отдаленные сроки.
- Химические вещества, влияющие на **репродуктивную функцию человека** вызывают возникновение врожденных пороков развития и отклонений от нормальной структуры потомства, влияют на развитие плода в матке и послеродовое развитие и здоровье потомства.

Производственная пыль

Аэрозоли подразделяются:

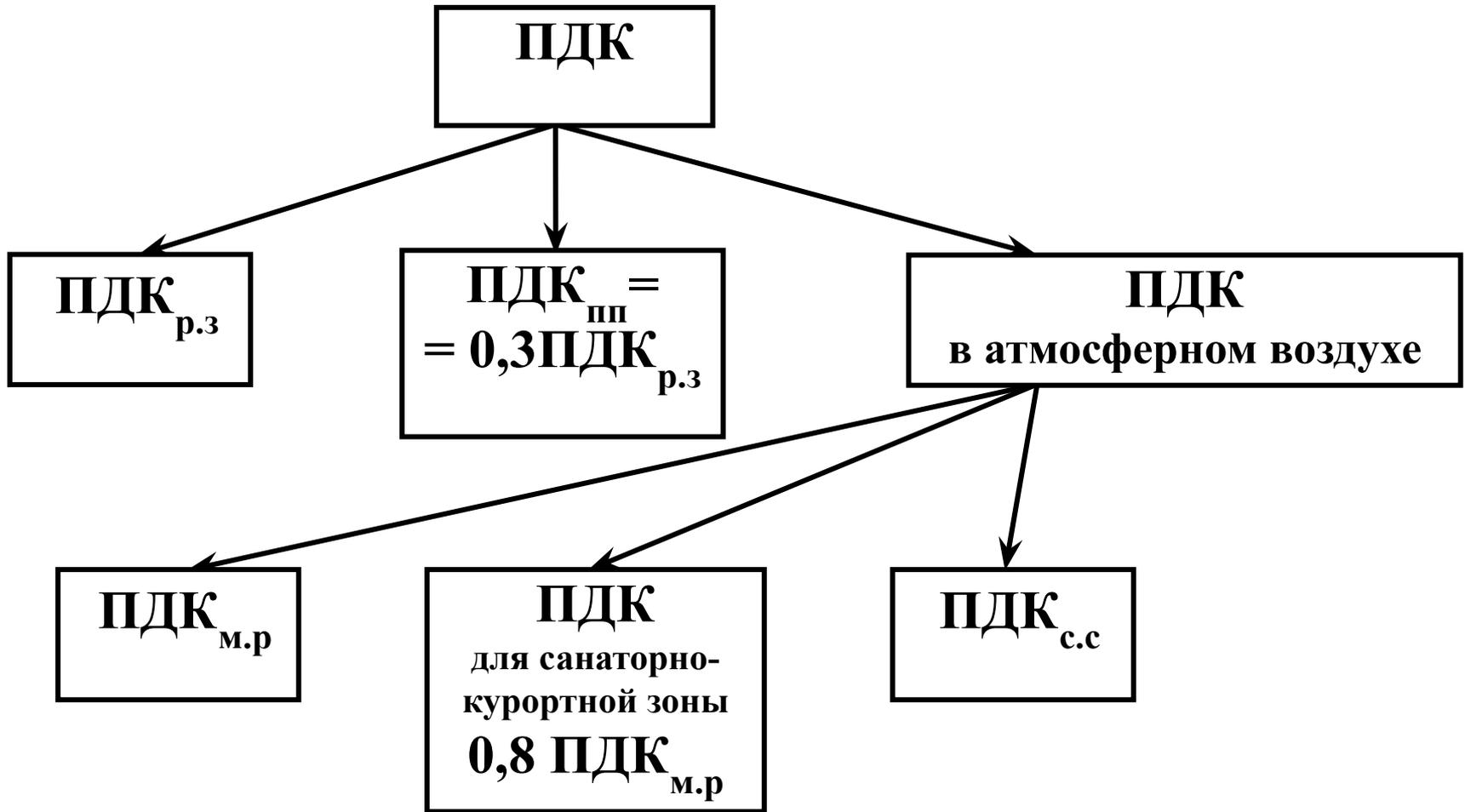
- на пыль (размер твердых частиц более 1 мкм);
- дым (меньше 1 мкм);
- туман (смесь с воздухом мельчайших жидких частиц, меньше 10 мкм).
- *Действие пыли на организм человека* может быть: общетоксическим; раздражающим; **фиброгенным** (частицы пыли проникают в организм через органы дыхания. Вдыхаемый воздух через трахею и бронхи попадает в альвеолы легких. Грубые частицы задерживаются в верхних дыхательных путях. Тонкие частицы пыли (0,5...5 мкм) достигают альвеол и могут привести к профессиональному заболеванию, которое носит общее название *пневмокониоз*).

Классификация вредных веществ по степени воздействия на организм

По степени токсичности на организм человека вредные вещества подразделяются на 4 класса:

- I класс – чрезвычайно опасные, ПДК $< 0,1 \text{ мг/м}^3$;
(свинец, фосген, бенз(а)пирен);
- II класс - высокоопасные, ПДК $0,1 \div 1,0 \text{ мг/м}^3$;
(хлор, соединения марганца, меди);
- III класс – умеренно опасные, $1,1 \div 10,0 \text{ мг/м}^3$;
(кремнезем, ацетон, сернистый ангидрид);
- IV класс - малоопасные, ПДК $> 10 \text{ г/м}^3$;
(окись углерода, бензин, скипидар).

Виды ПДК



Влияние степени ионизации воздуха на организм человека

Большое значение для обеспечения воздушного комфорта в помещении имеет уровень положительно и отрицательно заряженных легких аэроионов. Негативное воздействие на организм оказывает как недостаточная, так и избыточная ионизация воздуха.

Уменьшение числа легких ионов приводит к потере воздухом освежающих свойств, уменьшению его физиологической и химической активности.

Нормативные величины ионизации воздушной среды помещений приведены в СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений»

Уровень	Число ионов в 1 см ³ воздуха	
	n ⁺	n ⁻
Минимально необходимый	400	600
Оптимальный	1500 – 3000	3000—5000
Максимально допустимый	50000	50000

Методы и средства защиты воздушной среды

- **Вентиляция** - регулируемое перемещение воздушных масс в целях замены воздуха, загрязненного избыточным теплом и вредными веществами, чистым с необходимой температурой и влажностью.

Классификация систем ВЕНТИЛЯЦИИ

1. По способу подачи воздуха

- Естественная (аэрация): под действием теплового напора; под действием ветрового напора.
- Механическая: приточная; вытяжная; приточно-вытяжная.
- Смешанная (естественная + механическая).

2. По принципу организации воздухообмена

- Общеобменная.
- Местная.
- Комбинированная (общеобменная + местная)
- Аварийная

Мероприятия по защите работающих от вредного действия ПЫЛИ

- **Технологические мероприятия:** замена «сухих» процессов «мокрыми»; герметизация оборудования, мест размола, транспортировки; выделение пылящих агрегатов в изолированные помещения с устройством дистанционного управления.
- **Санитарно-технические мероприятия:** укрытие пылящего оборудования с отсосом воздуха из-под укрытия.
- **Лечебно-профилактические мероприятия:** обязательным является проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров.
- **Индивидуальные средства защиты.** Если мероприятия по снижению концентрации пыли не приводят к уменьшению пыли в рабочей зоне до допустимых пределов, применяют индивидуальные средства защиты: противопылевые респираторы, защитные очки, специальную противопылевую одежду. При контакте с порошкообразными материалами, неблагоприятно воздействующими на кожу, используют защитные пасты и мази.