

Тема 4. Оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата. (Основы гигиены труда и производственной санитарии)

1. Понятие гигиены труда и производственной санитарии. Санитарные правила и нормы

2. Нормирование и контроль параметров микроклимата производственных помещений

3. Мероприятия, обеспечивающие создание микроклимата в производственных помещениях. Отопление, кондиционирование и аэроионизация воздуха

4. Контроль и нормирование концентраций вредных веществ в воздухе. Методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов воздушной среды

4.1. Классификация вредных веществ

4.2. Пути проникновения и характер воздействия вредных веществ на организм человека.

5. Производственная пыль и ее воздействие на организм человека

5.1 Основные методы защиты работающих от вредных веществ и пыли

5.2 Вентиляция производственных помещений.

6. Индивидуальные средства защиты работающих от воздействия вредных веществ Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.

1. Понятие гигиены труда и производственной санитарии. Санитарные правила и нормы

Гигиена труда – комплекс мер и средств по сохранению здоровья работников, профилактике неблагоприятных воздействий производственной среды и трудового процесса.

Производственная санитария — система организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые.

Гигиена труда и производственная санитария изучают:

- формы и методы организации трудовых процессов, изучение в процессе работы физиологических функций и работоспособности у работающих, режим труда и отдыха;
- особенности производственных процессов, оборудования и материалов, с которыми соприкасаются работающие, с точки зрения влияния на их здоровье;
- санитарные условия труда, состояние здоровья и заболеваемость рабочих коллективов и отдельных профессиональных групп, подвергающихся воздействию различных неблагоприятных факторов производственной среды;
- состояние и гигиеническая эффективность санитарно-технических устройств и установок (вентиляционные, осветительные, санитарно-бытовые устройства);
- состояние и эффективность средств индивидуальной защиты. На основе проведенных исследований разрабатываются:
 - гигиенические требования к проектированию, рационализации технических процессов и оборудования, повышению эффективности санитарно-технических установок, стандартизации сырья и готовой продукции и т.п.
 - обоснования для гигиенического нормирования и законодательного регламентирования условий труда на производстве, устройства и содержания промышленных предприятий;
 - мероприятия по физиологической рационализации трудового процесса и организации рабочих мест (режим труда и отдыха, рабочая мебель, рабочая поза, рационализация рабочих движений и т.д.);
 - мероприятия по личной гигиене.

Перечень действующих санитарных норм, правил и гигиенических нормативов насчитывает более 130 документов.

Основополагающими документами являются:

- СН 245-71 "Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий";
- СанПиН N 8-16 РБ 2002 «Основные санитарные правила и нормы при проектировании, строительстве, реконструкции и вводе объектов в

эксплуатацию», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 26 сентября 2002 г. N 144,;

- СанПиН 9-94 РБ 98 'Санитарные правила и нормы содержания и эксплуатации производственных предприятий';
- СанПиН № 9-96-98 'Санитарные правила и нормы для предприятий и производств негосударственной формы собственности и индивидуальной трудовой деятельности';
- СанПиН № 11 -09-94 "Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию";
- СанПиН 9-80 РБ 98 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений";
- ГОСТ 12.1.005. ССБТ. "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования";
- СанПиН 11-19-94 "Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ";
- НРБ -2000 "Нормы радиационной безопасности";
- Санитарные нормы СН 9-86 РБ 98 "Шум на рабочих местах. Предельно допустимые уровни" и др.
- Санитарные требования к производственным зданиям и помещениям зависят от их назначения и установлены вышеуказанными документами.
- Основные требования к зданиям производственного назначения изложены в СН 245-71 "Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий" и СНиП 2.09.02-85* "Нормы проектирования. Производственные здания".

При планировке производственных помещений необходимо учитывать санитарную характеристику производственных процессов, соблюдать нормы полезной площади для работающих, а также нормативы площадей для размещения оборудования и необходимую ширину проходов и проездов, обеспечивающих безопасную работу и удобное обслуживание оборудования.

Объем производственного помещения на одного работающего должен составлять не менее 15 куб.м, площадь — не менее 4,5 кв.м.

Устройство рабочих помещений в подвальных этажах, как правило, запрещается.

Для исключения пересечения технологических потоков наиболее целесообразно располагать помещения с учетом последовательности производственных операций.

Производственные процессы, сопровождающиеся шумом, вибрацией, а также выделением пыли, вредных газов, необходимо изолировать, размещая их в кабинах или специальных помещениях.

Конструкция стен, потолков, полов и т.п. в производственных помещениях должна предусматривать создание для работающих наиболее благоприятных условий труда.

2. Нормирование и контроль параметров микроклимата производственных помещений

Учитывая большую важность метеорологических факторов для работающих, санитарные правила регламентируют показатели микроклимата для рабочих зон производственных, а также санитарно-бытовых помещений.

Микроклимат производственных помещений - это метеорологические условия внутренней среды этих помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения.

Рабочая зона - пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного (временного) пребывания работающих (ГОСТ 12.1.005).

СанПиН 9-80-98 *устанавливает оптимальные и допустимые параметры микроклимата в зависимости от характеристики производственных помещений, периода года, категории тяжести работы и условий рабочего места.*

Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений устанавливает СанПиН 9-80-98, по которому показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура;
- относительная влажность;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения и температура поверхностей технологического оборудования и ограждающих конструкций.

Указанные документы вводят понятия оптимальных и допустимых параметров микроклимата.

Оптимальные микроклиматические условия — сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия - сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать переходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут наступать ощущения теплового дискомфорта, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

Параметры микроклимата устанавливаются на два периода года - холодный и теплый.

Холодный - период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной +10 °С и ниже.

Теплый - период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше + 10 °С. Среднесуточная температура наружного воздуха представляет собой среднюю величину температуры наружного воздуха, измеренную в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы.

Параметры микроклимата зависят от физической тяжести работы.

Физическая тяжесть работы определяется энергетическими затратами в процессе трудовой деятельности, в соответствии с СанПиН 9-80-98 физические работы подразделяются на **легкие, средней тяжести и тяжелые**.

Легкие физические работы подразделяются на *две категории*:

Ia - энергозатраты составляют до 139 Вт и **Iб** - энергозатраты составляют 140-174 Вт. К категории Ia относятся работы, проводимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим усилием.

К категории **Iб** относятся работы, проводимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим усилием.

Физические работы средней тяжести подразделяются на *две категории*:

IIa - энергозатраты составляют 175-232 Вт и **IIб** – энергозатраты составляют 233-290 Вт. К категории IIa относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенных физических усилий.

К категории **IIб** относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением и переносом тяжестей до 10 кг и требующие умеренного физического усилия.

Тяжелые физические работы (категория III) характеризуются расходом энергии более 290 Вт. К этой категории относятся работы, связанные с

постоянным передвижением, перемещением и перенесением значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий.

Параметры микроклимата в рабочей зоне должны соответствовать оптимальным значениям (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Оптимальные температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений*.

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Легкая, Ia	22 – 24	40 – 60	0,1
	Легкая, Ib	21 – 23	40 – 60	0,1
	Средней тяжести, Pa	19 – 21	40 – 60	0,2
	Средней тяжести, Pb	17 – 19	40 – 60	0,2
	Тяжелая, III	16 – 18	40 – 60	0,3
Теплый	Легкая, Ia	23 – 25	40 – 60	0,1
	Легкая, Ib	22 – 24	40 – 60	0,1
	Средней тяжести, Pa	20 – 22	40 – 60	0,2
	Средней тяжести, Pb	19 – 21	40 – 60	0,2
	Тяжелая, III	18 – 20	40 – 60	0,3

* Кроме того, СанПиН 9-80-98 устанавливает *оптимальную температуру поверхностей*, которая в зависимости от категории тяжести работ, определена для холодного периода года от **15 до 25 °С**, а теплого от **18 до 25 °С**.

Оптимальные параметры микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, в которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением (в кабинах на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники), а также в других помещениях при выполнении работ аналогичного характера (температура - 22-24°С, относительная влажность - 60 - 40%, скорость движения воздуха - не более 0,1 м/с).

Допустимые параметры микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям производства, техническим или экономическим причинам не обеспечиваются оптимальные нормы.

СанПиН 9-80-98 определяют допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений (таблица 4.2).

Таблица 4.2 - Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категории работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура Воздуха, °С		Температура поверхности, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температуры воздуха ниже оптимальной величины, не более	Для диапазона температуры воздуха ниже оптимальной величины, не более
Холодный	Ia	20,0- 21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75*	0,1	0,1
	Iб	19,0-20,0	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
	IIa	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,4
	IIб	15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2	0,3
	III	13,0-15,9	18,1-21,0	12,0-22,0	15-75	0,2	0,4
Теплый	Ia	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75*	0,1	0,2
	Iб	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75*	0,1	0,3
	IIa	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75*	0,1	0,4
	IIб	16,0-18,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75*	0,2	0,5
	III	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75*	0,2	0,5

*При температуре воздуха 25 °С и выше максимальные величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы: 70% - при температуре воздуха 25 °С; 65% - 26 °С; 60% - 27 °С; 55% - 28 °С.

Согласно ГОСТ 12.1.005, производственные помещения по избыткам явной теплоты условно подразделяются на две группы:

- помещения с незначительными избытками явной теплоты ($\leq 23 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{с}$);
- помещения со значительными избытками явной теплоты ($> 23 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{с}$), которые относят к категории «горячих цехов».

В «горячих цехах» на долю инфракрасного излучения может приходиться до 2/3 выделяемой теплоты и только 1/3 - на долю конвекционной. В «горячих цехах» нормируется также интенсивность теплового излучения.

Санитарными нормами предусмотрено, что температура поверхности нагретого оборудования и ограждений на рабочих местах не должна превышать 45°C , а для оборудования, внутри которого температура равна или ниже 100°C , температура поверхности не должна превышать 35°C .

Если в производственных помещениях невозможно обеспечить допустимые нормативные величины показателей микроклимата из-за технологических требований, технической недостижимости или экономически обоснованной нецелесообразности, то необходимо обеспечить защиту работающих от возможного перегревания или охлаждения организма. Для этого можно использовать системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование рабочих мест, помещения для отдыха и обогрева с оптимальными параметрами микроклимата, спецодежду и другие средства индивидуальной защиты, регламентацию труда и отдыха и т.п.

Для защиты работающих от возможного перегревания или охлаждения при температуре воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин время пребывания на рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено значениями, установленными СанПиН 9-80-98.

Контроль параметров микроклимата проводится не менее трех раз в течение одного дня: в начале, середине и конце рабочей смены.

Температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха измеряют на высоте **1,0 м** от пола или рабочей площадки при работах, выполняемых сидя, и на высоте **1,5 м** – при выполнении работ стоя.

Интенсивность теплового излучения на постоянных и непостоянных рабочих местах необходимо определять в направлении максимума силы теплового излучения от каждого источника, располагая приемник прибора перпендикулярно падающему потоку на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м.

Температура и относительная влажность воздуха измеряются аспирационными психрометрами типа МВ-4М или М-34. При отсутствии в местах измерения источников лучистой теплоты (инфракрасного излучения) температура и относительная влажность могут измеряться суточными и недельными термографами типа М-16 и гигрографами типа М-21 при условии сравнения их показаний с показаниями аспирационного психрометра. Для измерения относительной влажности и температуры могут использоваться современные приборы ИВТМ-7МК и ИВГ-1МК и др.

Для измерения температуры нагретых тел, поверхностей стен, оборудования можно использовать термометры: контактный микропроцессорный ТК-5М, переносной электронный 1503П, универсальный TESTO 925, пирометр С-110Л и др.

Скорость движения воздуха измеряется крыльчатými анемометрами АСО-3 типа Б, если скорость лежит в пределах от 1 до 10 м/с, или чашечными,

которые позволяют измерить скорость движения воздуха от 1 до 30 м/с. Для измерения небольших скоростей воздуха (0,02-2 м/с) необходимо использовать *дифференциальный микроанемометр* или *электроанемометр*. К анемометрам последнего типа относится *термоанемометр* типа ЭА-2М, который одновременно определяет температуру воздуха. Диапазон скоростей, измеряемых термоанемометром, лежит в пределах от 0,03 до 5 м/с. Скорость движения воздуха менее 0,3 м/с, особенно при наличии разнонаправленных потоков, можно измерять *цилиндрическим* или *шаровым кататермометрами*. Они позволяют определять диапазон скоростей воздуха от 0,1 до 1,5 м/с, обеспечивая при этом достаточную для практических целей точность измерений. Однако их не рекомендовано использовать при температуре воздуха выше 29 °С, при наличии вблизи точки измерения нагретых или охлажденных поверхностей.

К современным портативным приборам для измерения скорости воздуха относятся *электронный анемометр* АПР-2. TESTO 425, 435 и др.

Тепловое излучение измеряется различными приборами типа радиометров, актинометров, болометров, спектрометрических радиометров (РОТС-11, ДОО-1, СРП-86). Для измерения можно использовать актинометр Носкова, радиометр энергетической освещенности РАГ-2П-Кварц-41, портативный инфракрасный термометр ПИТ (пирометр), инфракрасный радиационный термометр ИРТ-2 и др.

3. Мероприятия, обеспечивающие создание микроклимата в производственных помещениях. Отопление, кондиционирование и аэроионизация воздуха

3.1 Наиболее радикальными методами управления микроклиматом являются:

- максимально возможная механизация и автоматизация тяжелых и трудоемких работ, выполнение которых сопровождается избыточным теплообразованием в организме человека;

- дистанционное управление теплоизлучающими поверхностями, исключающее необходимость пребывания работающих в зоне инфракрасного облучения;

- рациональное размещение и теплоизоляция оборудования, коммуникаций и других источников, излучающих теплоту в рабочую зону, так, чтобы исключалась возможность совмещения потоков лучистой энергии на рабочих местах. При возможности оборудование следует размещать на открытых

площадках. Теплоизоляция его должна обеспечивать температуру наружных стенок не выше 45°C;

- оборудование источников интенсивного влаговыделения с открытой поверхностью испарения (ванны, красильные и промывочные аппараты и другие емкости с водой или растворам и) крышками или снабжение их местными отсосами.

При невозможности нормализации микроклимата и производственных помещениях *следует применять защитные экраны, водяные и воздушные завесы, защищающие рабочие места от теплового излучения, а также водовоздушное или воздушное душирование.*

Основной способ борьбы с лучистой теплотой (инфракрасным излучением) на рабочих местах заключается в **изоляции излучающих поверхностей**, т.е. создании определенного термического сопротивления на пути теплового потока **в виде экранов различных конструкций** (жестких глухих, сетчатых полупрозрачных, водяных, водно-воздушных и др.). Действие защитных экранов заключается либо в отражении лучистой энергии обратно к источнику излучения либо в ее поглощении. По принципу работы различают **отражающие, поглощающие и теплоотводящие экраны.**

Среди организационных мероприятий следует отменить следующие:

- организация рационального водно-солевого режима, работающих с целью профилактики перегрева организма. Для этого к питьевой воде добавляют небольшое количество (0,2-0,5%) поваренной соли и насыщают ее диоксидом углерода (сатурируют). Прием газированной подсоленной воды позволяет быстро восстанавливать нарушенное водно-солевое равновесие организма, утолять жажду, компенсировать потоотделение и соответственно снижать потери массы. Диоксид углерода придает вкус воде и улучшает секрецию желудочного сока;

- устройство в «горячих цехах» специально оборудованных комнат, кабин или мест для кратковременного отдыха, в которые подается очищенный и умеренно охлажденный воздух;

- для предупреждения переохлаждения и простудных заболеваний работающих у входа в цех устраивают тамбуры или создают воздушные тепловые завесы, которые направляют поток холодного наружного воздуха в верхнюю зону помещения. Для работающих длительное время на холоде предусматривают специально оборудованные помещения для периодического обогрева.

Для обеспечения нормативных микроклиматических условий в холодный период года производственные и административно-бытовые помещения должны оборудоваться системами отопления.

3.2 Отопление.

Отопление проектируется для обеспечения в помещениях *расчетной температуры воздуха*, которая принимается в зависимости от периода года. Для холодного периода года расчет отопления производится с учетом обеспечения минимальной из допустимых температур.

В общественных, административно-бытовых и производственных помещениях отапливаемых зданий, когда они не используются, и в нерабочее время следует принимать температуру воздуха ниже нормируемой, **но не ниже 5 °С**, обеспечивая восстановление нормируемой температуры к началу использования помещения или к началу работы без увеличения приведенных затрат.

На постоянных рабочих местах в помещениях пультов управления технологическими процессами необходимо принимать расчетную температуру воздуха 22 °С и относительную влажность не более 60% в течение всего года.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных и вспомогательных помещений регламентируются одноименным **СНБ 4.02.01-03, ГОСТ 12.4.021, ГОСТ 12.2.137, МОПОТ** и другими документами.

Для производственного отопления используются специальные системы.

Система отопления - это комплекс конструктивных элементов, предназначенных для получения, переноса и подачи необходимого расчетного количества теплоты в обогреваемые помещения.

Каждая система отопления состоит из генератора теплоты, нагревательных приборов для передачи теплоты отапливаемому помещению и теплопровода - сети труб или каналов для переноса теплоты от генератора к отопительным приборам.

По месту размещения генератора теплоты относительно отапливаемых помещений системы отопления могут быть **местными и центральными**.

К местным системам относят такие, в которых генератор теплоты, нагревательные приборы и теплопроводы находятся непосредственно в отапливаемом помещении и конструктивно объединены в одной установке (печное, воздушное, панельное (лучистое), а также отопление местными

газовыми, электрическими приборами или котлами, работающими на различных видах топлива).

При *панельном (лучистом) отоплении* нагревательные приборы либо совмещены с ограждающими конструкциями (т.е. находятся в междуэтажных перекрытиях, стенах, перегородках), либо расположены свободно в виде плоских панелей, плафонов, излучателей. В качестве теплоносителя используется вода с температурой 50-60⁰С, нагретый воздух и реже пар. Иногда используются электронагревательные элементы. Преимуществами этой системы являются: большая равномерность нагрева и постоянство температуры и влажности воздуха в помещении, отсутствие нагревательных приборов, возможность охлаждения помещений в летнее время пропусканием холодной воды (или воздуха) через систему. Основные недостатки -относительно большие первоначальные затраты на устройство и сложность ремонта во время эксплуатации.

К системам центрального отопления относятся такие, в которых генераторы теплоты расположены вне отапливаемых помещений, т.е. отдалены от нагревательных приборов. Теплоноситель нагревается в генераторе, находящемся в тепловом центре (ТЭЦ, котельная), перемещается по теплопроводам в обогреваемые здания и помещения и, передав теплоту через нагревательные приборы, возвращается в тепловой центр.

Центральные системы отопления бывают водяными, паровыми, воздушными и комбинированными.

Водяная и паровая системы отопления в зависимости от давления теплоносителя могут быть низкого давления (давление пара до 70 кПа или температура воды до 100 °С) и высокого давления (давление пара выше 70 кПа или температура воды свыше 100 °С).

Системы водяного отопления подразделяются на низкотемпературные - с предельной температурой горячей воды 85—100⁰С и высотемпературные - с температурой воды более 105⁰С.

В паровом отоплении теплоносителем является водяной пар (влажный, насыщенный). В зависимости от рабочего давления оно делится на системы низкого, высокого давления и вакуум-паровые. По устройству паровые системы отопления не отличаются от водяных.

Воздушное отопление по способу подачи теплого воздуха подразделяется на центральное – с подачей нагретого воздуха от единого теплогенератора и местное – с подачей теплого воздуха местными отопительными агрегатами.

Нагретый до 70°C воздух должен подаваться на высоту не менее 3,5 м от уровня пола, а воздух, нагретый до 45°C , на расстояние не менее 2,5 м от рабочих мест. Основные преимущества центрального воздушного отопления следующие: немедленный обогрев помещения при включении системы отопления; отсутствие в помещении нагревательных приборов; возможность использования в летнее время для охлаждения и вентиляции помещений; экономичность, особенно если это отопление совмещено с общеобменной вентиляцией. Устройство и эксплуатация воздушного отопления значительно экономичнее других систем.

3.3 Кондиционирование воздуха. Наиболее современным способом обеспечения оптимальных параметров микроклимата в помещениях является **кондиционирование воздуха**.

В соответствии с СНБ 4.02.01-03 *кондиционирование воздуха* - это автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) с целью обеспечения, главным образом, оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, сохранения ценностей культуры.

В общем случае под кондиционированием понимается нагревание или охлаждение, увлажнение или осушка воздуха и очистка его от пыли. Используются различные типы кондиционеров, которые в зависимости от расхода воздуха подразделяются на промышленные, полупромышленные и бытовые.

При низком качестве кондиционеров и несовершенной технологии их обслуживания в рабочих секциях возможно накопление микроорганизмов, в том числе и патогенных. В мировой и отечественной практике известны случаи, когда кондиционеры являлись источником инфекционных заболеваний людей. Поэтому в современных кондиционерах предусмотрена реализация дополнительных операций - обеззараживания, дезодорации, ароматизации, ионизации воздуха и др.

Различают системы *комфортного кондиционирования*, обеспечивающие в помещении постоянные комфортные условия для человека, и системы *технологического кондиционирования*, предназначенные для поддержания в производственном помещении требуемых технологическим процессом условий.

Аэроионизация воздуха. СанПиН 9-98-98 регламентируют основные требования по гигиене труда и промышленной санитарии при работе с источниками аэроионов, а также в помещениях, оборудованных системами кондиционирования воздуха.

Источниками аэроионизации воздуха могут быть природные явления (космические и другие излучения, грозы, выпадение осадков, естественный радиоактивный распад элементов и пр.), технологические процессы и оборудование (рентгеновское и ультрафиолетовое излучения, термоэмиссия, фотоэффект, наличие высоких уровней электрического напряжения в технологическом оборудовании и электрических цепях) и специальные устройства (искусственная ионизация), при воздействии которых на воздушную среду происходит образование электрически заряженных частиц (ионов).

Как правило, аэроионы концентрируются вблизи мест их образования, их много в горном, морском воздухе (5000-10 000 ионов /см³), в лесах (1000-5000 ионов /см³), у водоемов, после дождя, снега, грозы. Для сравнения: в воздухе городской квартиры содержится всего 50-100 отрицательных ионов /см³.

Аэроионы повышают умственную и физическую работоспособность, снимают стресс, укрепляют нервную систему, повышают сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям.

Аэроионы характеризуются зарядом частиц и их подвижностью. Различают отрицательные и положительные аэроионы.

Санитарные правила регламентируют в воздушной среде помещений производственных и общественных зданий уровни аэроионизации и содержания положительных и отрицательных аэроионов (таблица 4.3).

Таблица 4.3 - Уровни аэроионизации воздушной среды производственных и общественных помещений

Уровень аэроионизации	Число ионов в 1 см ³ воздуха	
	n ⁺	n ⁻
Минимально необходимый	400	600
Оптимальный	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимый	500	50000

Минимально необходимый и максимально допустимый уровни определяют регламентированный интервал содержания аэроионов в воздухе помещений. Для нормализации аэроионного состава воздуха в помещениях используют приточно-вытяжную вентиляцию, групповые и индивидуальные ионизаторы воздуха, устройства автоматического регулирования ионного режима воздушной среды. Искусственная аэроионизация воздуха производится специальными

ионизаторами, например люстрами Чижевского, которые могут обеспечить в ограниченном объеме заданную концентрацию ионов определенной полярности.

При текущем санитарном надзоре измерения содержания аэроионов производятся не реже одного раза в год.

Кроме всего вышеизложенного производственные помещения должны обеспечиваться как естественной, так и механической вентиляцией

4. Контроль и нормирование концентраций вредных веществ в воздухе. Методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов воздушной среды

4.1. Классификация вредных веществ

Воздух рабочей зоны производственного помещения должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли), частиц пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и Санитарных нормах, правилах и гигиенических нормативах «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 31 декабря 2008 г. № 240).

Вредные вещества — вещества, которые при контакте с организмом человека могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе воздействия вещества, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Так, ГОСТ 12.1.007 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» подразделяет вредные вещества по степени воздействия на организм человека на четыре класса опасности (таб. 4.4).

Средняя смертельная доза при введении в желудок - доза вещества, вызывающая гибель 50% животных (летальная доза ЛД₅₀) при однократном введении в желудок, мг/кг.

Средняя смертельная доза при нанесении на кожу - доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном нанесении на кожу, мг/кг.

Средняя смертельная концентрация в воздухе — концентрация вещества, вызывающая гибель 50% животных при двух—четырёхчасовом ингаляционном воздействии, мг/м³.

Таблица 4.4. Показатели токсичности вредных веществ

Показатели	Норма для классов опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны мг/м ³	Менее 0,1	0,1 – 1,0	1,1 – 10,1	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15 - 150	151 - 5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100 - 500	501 - 2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500 - 5000	5001 – 50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления	Более 300	300 - 30	29 - 3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0 – 18,0	18,1 – 54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0 – 5,0	4,9 – 2,5	Менее 2,5

Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО) — отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20°С к средней смертельной концентрации вещества для мышей при двухчасовом воздействии. КВИО объединяет два важнейших показателя опасности острого отравления: летучесть вещества и дозу, вызывающую наибольший биологический эффект, т.е. гибель организма.

Зона острого действия - отношение средней смертельной концентрации вещества к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций.

Зона хронического действия - отношение минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, к минимальной концентрации, вызывающей вредное действие в хроническом эксперименте по четыре часа, пять раз в неделю на протяжении не менее четырех месяцев.

Предельно допустимые концентрации веществ, наиболее часто встречающихся в производстве, приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5 Предельно допустимые концентрации веществ

Вещества	ПДК, мг/м ³	Класс опасности
Бензин-растворитель (в пересчете на углерод)	300	4
Бензин топливный (в пересчете на углерод)	100	4
Ацетон	200	4
Свинец и его неорганические соединения	0,01	1
Кислота серная	1	2
Кислота соляная	5	2
Карбид кремния	6	4
Оксид углерода	20	4
Марганец	0,3	2
Пыль с содержанием SiO ₂ более 70 %	1	3
Пыль с содержанием SiO ₂ менее 2 %	10	4
Аммиак	20	4
Дихлорэтан	10	2
Медь	1	2
Свинец	0,01	1
Чугун	6	4
Озон	0,1	1
Сероводород	10	2
Табак	3	3
Пыль растительного и животного происхождения с примесью SiO ₂ от 2 до 10 %	4	4

Вредные вещества также подразделяются:

по характеру воздействия на организм человека:

на общетоксические — вызывающие отравление всего организма (оксид углерода, цианистые соединения, свинец, ртуть, бензол, мышьяк и его соединения);

раздражающие — вызывающие раздражение дыхательного тракта и слизистых оболочек (хлор, аммиак, сернистый газ, фтористый водород, оксиды азота, озон, ацетон и др.);

сенсibiliзирующие — действующие как аллергены (формальдегид, различные растворители и лаки на основе нитро- и нитрозосоединений и др.);

канцерогенные — вызывающие раковые заболевания (никель и его соединения, амины, окислы хрома, асбест и др.);

мутагенные — приводящие к изменению наследственной информации (свинец, марганец, радиоактивные вещества и др.);

влияющие на репродуктивную (детородную) функцию (ртуть, свинец, марганец, стирол, радиоактивные вещества и др.);

в зависимости от того, каким путем вредные вещества попадают в организм, на проникающие через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожный покров или слизистые оболочки;

по химическим классам соединений на органические, неорганические, элементоорганические и др.

Так, ГОСТ 12.1.005 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ» устанавливают предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны — обязательные санитарные нормативы для использования их при проектировании производственных зданий, технологических процессов, оборудования и вентиляции, а также для текущего санитарного надзора.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) — концентрация вредного вещества, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч и не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должна вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Воздействие вредного вещества на уровне ПДК не исключает нарушения состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью. ПДК устанавливаются в виде максимально разовых и среднесменных гигиенических нормативов.

Для веществ, способных вызывать преимущественно хронические интоксикации (фиброгенные пыли, аэрозоли дезинтеграции металлов и др.), устанавливаются среднесменные ПДК; для веществ с остронаправленным токсическим эффектом (ферментные, раздражающие яды и др.) устанавливаются максимальные разовые концентрации; для веществ, при воздействии которых возможно развитие как хронических, так и острых интоксикаций, устанавливаются наряду с максимально разовыми и среднесменные ПДК.

Среднесменная ПДК — средняя концентрация, полученная при непрерывном или прерывистом отборе проб воздуха при суммарном времени не менее 75 % продолжительности рабочей смены или концентрация

средневзвешенная во времени длительности всей смены, в зоне дыхания работников на местах постоянного или временного их пребывания.

Фактическая концентрация вредного вещества C_f мг/м³ в воздухе рабочей зоны не должна превышать предельно допустимой концентрации, т. е. должно соблюдаться соотношение $C_f/ПДК < 1$.

Если в графе «величина ПДК» приведены два гигиенических норматива, то это означает, что в числителе максимальная разовая, а в знаменателе — среднесменная ПДК; прочерк в числителе означает, что гигиенический норматив установлен в виде среднесменной ПДК. Если приведен один гигиенический норматив, то это означает, что он установлен как максимальная разовая ПДК.

4.2. Пути проникновения и характер воздействия вредных веществ на организм человека.

Основными путями поступления вредных веществ в организм человека являются: *-ингаляционный* (через органы дыхания), *-пероральный* (через желудочно-кишечный тракт) и *-непосредственно через неповрежденную кожу и слизистые оболочки*.

Статистика профессиональных заболеваний показывает, что до 90% всех производственных отравлений связано с ингаляцией вредных веществ.

Отравления, вызванные попаданием вредных веществ в пищеварительный тракт, редко бывают производственными. Это возможно при нарушении правил личной гигиены, приеме пищи, курении в производственных помещениях.

Поступление ядов через кожу возможно лишь в том случае, если они являются неэлектролитами и способны растворяться в жирах и липидах, а следовательно, и в кожном сале (углеводороды, ароматические амины, бензол и его соединения, толуол, анилин и др.).

Выделение ядов из организма происходит главным образом через почки и кишечник, наиболее летучие вещества выделяются также и через легкие с выдыхаемым воздухом.

Действие ядовитого вещества на организм может быть местным и общим. Типичным местным действием обладают газы и пары, вызывающие раздражение слизистых оболочек носа, горла, бронхов (пощипывание, сухой кашель и др.) и глаз (резь, боль, слезотечение).

Общее действие яда возникает при проникновении его в кровь и распространении по всему организму. Поступившие в организм тем или иным путем яды могут относительно равномерно распределяться по всем органам и тка-

ням, оказывая на них токсическое действие. Некоторые же из них накапливаются преимущественно в определенных тканях и органах: в печени, костях, легких, почках, селезенке и др. Такие места преимущественного скопления токсических веществ называют депо яда в организме. Для многих веществ характерны определенные виды тканей и органов, где яды могут депонироваться и поражать их. Задержка ядов в депо может быть как кратковременной, так и более длительной — до нескольких дней и недель. Постепенно выходя из депо в общий кровоток, они также могут оказывать определенное, как правило, слабо выраженное токсическое действие.

Некоторые раздражающие и токсические вещества после относительно непродолжительного действия на организм человека вызывают в нем повышенную чувствительность к этому веществу, называемую сенсibilизацией. Последующие воздействия на сенсibilизированный организм даже незначительных количеств этого вещества приводят к бурной и весьма быстро развивающейся реакции, выражающейся чаще в кожных изменениях (дерматиты, экземы), астматических явлениях и т.д. Прекращение повторных контактов с данным веществом, как правило, приводит к исчезновению этих реакций.

Результатом воздействия вредных веществ могут быть острые и хронические отравления. Острые отравления являются следствием кратковременного воздействия вредных веществ, поступающих в организм в значительных количествах. Хронические развиваются в результате длительного воздействия вредных веществ, поступающих в организм малыми дозами. Наиболее опасными являются хронические отравления, отличающиеся стойкостью симптомов отравления и приводящие к профессиональным заболеваниям.

Токсический эффект воздействия вредных веществ зависит от физиологических особенностей человека. К некоторым ядам более чувствителен женский организм, к другим — мужской.

Характер и тяжесть выполняемой работы также влияют на восприимчивость организма к ядам. При тяжелой физической работе активизируются дыхание, кровообращение и потовыделение, что усиливает процесс проникновения ядовитых веществ в организм человека.

Результат воздействия токсических веществ зависит от таких производственных факторов, как метеорологические условия, изменение барометрического давления, шум и вибрация. В большинстве случаев они

увеличивают опасность отравления из-за функциональных изменений в организме и изменения токсических свойств самих веществ.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия в концентрациях, не превышающих ПДК, должно соблюдаться условие: сумма отношений фактических концентраций каждого из них ($C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$) в воздухе к их ПДК не должна превышать единицы, т. е. $C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n < 1$.

5. Производственная пыль и ее воздействие на организм человека

Многие технологические процессы характеризуются выделением в воздушную среду пыли (взвешенных в воздухе, медленно оседающих твердых частиц разных размеров). *Пыль, способная некоторое время находиться в воздухе во взвешенном состоянии, называется аэрозолем, осевшая — аэрогелем.*

Эффект воздействия пыли на организм человека зависит от токсичности, физико-химических свойств, дисперсности и концентрации пыли в воздухе рабочей зоны.

Пыль подразделяется:

а) по происхождению на органическую: естественного (шерстяная, древесная, хлопковая и др.) и искусственного (пыль пластмасс, резины, смол и др.) происхождения; *неорганическую:* пыль металлов (железная, медная, марганцевая и др.) и минералов (кварцевая, асбестовая и др.);

б) по токсичности на ядовитую, вызывающую острые или хронические отравления (свинцовая, марганцевая и др.); *неядовитую,* оказывающую преимущественно фиброгенное действие, вызывающую раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и оседающую в легких, практически не попадая в круг кровообращения (чугунная, железная, алюминиевая и др.);

в) по дисперсности (размерам частиц) на крупнодисперсные (> 10 мкм); среднедисперсные (5 ... 10 мкм); мелкодисперсные (1 ... 5 мкм); дым, пылевой туман или «облако» (< 1 мкм);

г) по способу образования на аэрозоли дезинтеграции (образуются при измельчении, дроблении твердых веществ и т. д.); *аэрозоли конденсации* (образуются при электросварке и т. д.).

Наиболее важное значение имеют такие **свойства пыли**, как химический состав, растворимость, дисперсность, взрывоопасность, радиоактивность, электростатическая заряженность.

Пыль как вредное вещество может оказывать на организм человека фиброгенное, токсическое, раздражающее, аллергенное, канцерогенное действие. Чем мельче частицы пыли, тем глубже они проникают в дыхательные пути, тем легче попадают в легкие. Так, в легкие проникает пыль размером до 5 мкм, а более крупные частицы задерживаются в верхних дыхательных путях.

*Пылевые профессиональные заболевания, К основным из них относятся пневмокониозы, хронический бронхит и заболевания верхних дыхательных путей. Наиболее часто встречаются следующие виды пневмокониозов: *силикоз* — наиболее тяжелая форма пневмокониоза, развивающаяся при вдыхании пыли, содержащей свободный кремнезем (SiO₂), и сопровождающаяся изменениями легочной ткани; *силикатоз* — склеротическое заболевание легких, развивающееся при вдыхании пыли, содержащей SiO₂ в связанном с другими элементами состоянии (Mg, Ca, Al, Fe и др.); *электросварочный пневмокониоз* — развивается при высокой концентрации сварочного аэрозоля, содержащего оксид железа, соединения марганца или фтора; *асбестоз* — возникает при вдыхании пыли асбеста и др.*

Фактическая концентрация пыли в воздухе рабочей зоны не должна превышать ПДК, которые приведены в ГОСТ 12.1.005 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и Санитарных нормах, правилах и гигиенических нормативах «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ». Пыли (аэрозоли) так же, как и вредные вещества, по степени воздействия на человека делятся на 4 класса опасности. Для ***кремнеземсодержащих пылей ПДК — от 1 до 4 мг/м³***, для остальных видов пылей — ***от 1 до 10 мг/м³*** с учетом их опасности для человека. Величины гигиенических нормативов аэрозолей (в том числе и для аэрозолей по сумме смесей сложного состава) 4-го класса опасности не должны превышать ***10 мг/м³***.

5.1 Основные методы защиты работающих от вредных веществ и пыли

1 Самым радикальным средством защиты работающего от вредных веществ и пыли является полное исключение контакта с ними путем комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

2 Большой эффект дает разработка новых технологических процессов, исключающих использование вредных веществ, замену вредных веществ менее вредными или безвредными и т.п.

3 Снижению поступления в воздух рабочей зоны вредных веществ способствует улучшение герметизации оборудования, ведение процесса в

вакууме, применение замкнутых технологических циклов, непрерывных технологических процессов, своевременный ремонт технологического оборудования, его модернизация и замена новым.

4 Уменьшению выделения пыли способствует замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми, применение прогрессивных способов затаривания конечного продукта, выпуск их в непылящих формах.

5 Дистанционное управление технологическими процессами, вынесение их в изолированные помещения и установки, соответствующая отделка помещений неадсорбирующими материалами, надлежащая работа вентиляции и т.п. также способствует снижению поступления вредных веществ в воздух рабочей зоны.

6 Применение средств индивидуальной защиты является важным методом защиты работающих. Однако предпочтение следует отдавать вышеизложенным методам.

7 В случаях, когда концентрация вредных примесей превышает допустимые нормы, необходимо проведение специальных мероприятий по очистке воздуха рабочей зоны. Если за счет выбора технологических процессов обеспечить соблюдение допустимых норм не удастся, то используют различные системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

6.2 Вентиляция производственных помещений

Вентиляция производственных помещений имеет важное значение для профилактики профессиональных заболеваний и нормализации воздушной среды

Вентиляция - это комплекс взаимосвязанных устройств и процессов для создания требуемого воздухообмена в помещениях. В соответствии с СНБ 4.02.01-03 под вентиляцией понимают обмен воздуха в помещении для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых параметров микроклимата и чистоты воздуха.

Основной задачей вентиляции является удаление из рабочей зоны загрязненного, увлажненного или перегретого воздуха и подача взамен его воздуха соответствующего качества, иными словами, организация воздухообмена в помещении.

Воздухообменом называется количество вентиляционного воздуха, необходимое для обеспечения соответствия санитарно-гигиенических условий труда требованиям ГОСТ 12.1.005, СН 245-71, СНБ 4.02.01-03 и др. Необходимый воздухообмен является исходной величиной для расчета системы вентиляции (подбор вентиляционного оборудования, расчет сечения воздуховодов и т.д.).

В зависимости от способа перемещения воздуха в помещении вентиляция подразделяется на **естественную и искусственную (механическую)**.

Естественная вентиляция осуществляется за счет разности температуры воздуха в помещении и снаружи (тепловой напор) или действия ветра (ветровой напор). Естественное движение воздуха в помещении происходит вследствие разности его плотностей снаружи и внутри помещения (тепловое давление) или разности давления наружного воздуха с наветренной и заветренной сторон здания (ветровое давление) (рисунок 4.1).

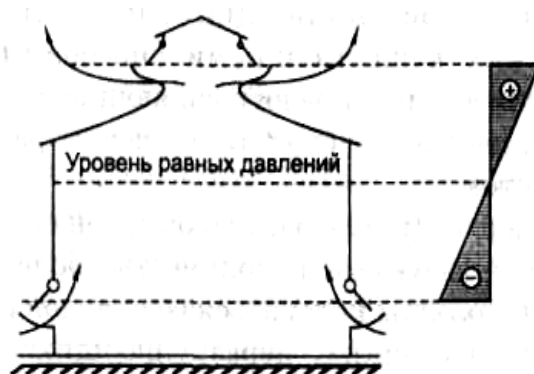
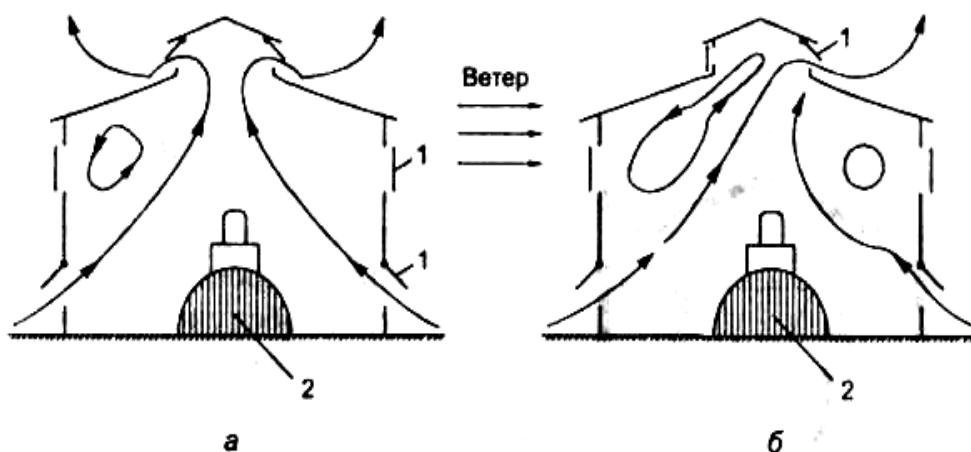


Рисунок 4.1 - Схема аэрации здания

Схема движения воздушных потоков при естественной вентиляции здания показана на рисунке 4.2.



а - при безветрии; б - при ветре;

1 - вытяжные и приточные отверстия; 2 - тепловыделяющий агрегат

Рисунок 4.2 - Схема движения воздушных потоков при естественной вентиляции здания

Величина давления или разрежения в помещении зависит от скорости ветра. Обычно при обдуве здания ветром в помещении создается повышенное давление воздуха с наветренной стороны, а пониженное - с заветренной, что приводит к дополнительной вытяжке воздуха из помещений. Однако при расчете

естественной вентиляции учитывается только тепловое давление, поскольку сила ветра непостоянна.

Естественная вентиляция может быть организованной и неорганизованной.

Вентиляция считается организованной, если направление воздушных потоков и воздухообмен в помещении организуются с помощью специальных устройств, в качестве которых используются вытяжные каналы в стенах, шахты, форточки, фрамуги оконных блоков, проемы в потолке, аэрационные фонари и т.п. Для обеспечения расчетного воздухообмена вентиляционные каналы и проемы в стенах, а также в кровле зданий (аэрационные фонари) оборудуются фрамугами, которые открываются и закрываются специальными приспособлениями с ручным или механическим приводом непосредственно с уровня отметки пола помещения. Манипулируя фрамугами, можно регулировать воздухообмен при изменении наружной температуры воздуха или скорости ветра. Площадь вентиляционных проемов и фонарей рассчитывают в зависимости от необходимого воздухообмена.

Систему естественного организованного воздухообмена в помещении называют *аэрацией*. Ее, как правило, применяют в помещениях со значительными выделениями теплоты.

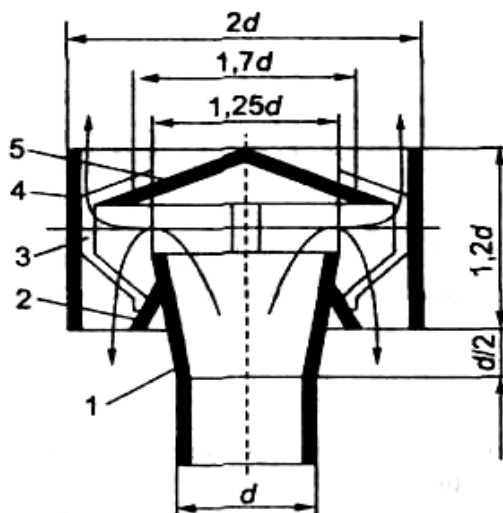
Для использования ветрового давления, а также удаления небольших объемов воздуха применяют *дефлекторы* - специальные насадки, устанавливаемые на вытяжных воздуховодах или шахтах. Их также используют и для организации местной вентиляции.

Наибольшее распространение для создания воздухообмена в помещении получили *дефлекторы ЦАГИ* (рисунок 4.3). Принцип действия дефлектора заключается в том, что поток ветра, ударяясь о дефлектор и обтекая его, создает вокруг большей части его периметра разрежение, обеспечивающее подсос воздуха из канала. Эффективность работы дефлектора зависит от скорости ветра и высоты установки этого устройства над коньком крыши.

При неорганизованной естественной вентиляции воздухообмен осуществляется за счет вытеснения внутреннего теплого воздуха наружным через неплотности и поры наружных ограждений зданий (инфильтрация), а также через форточки, окна, двери, открываемые без всякой системы.

Естественную вентиляцию через открывающиеся окна и проемы допускают устраивать в помещениях без выделения вредных веществ и

веществ с резко выраженным неприятным запахом с объемом на каждого работающего 40 м^3 и более.



1 - диффузор; 2 — конус; 3 - лапки, удерживающие колпак и обечайку; 4 - обечайка; 5 - колпак; d – диаметр подводящего патрубка

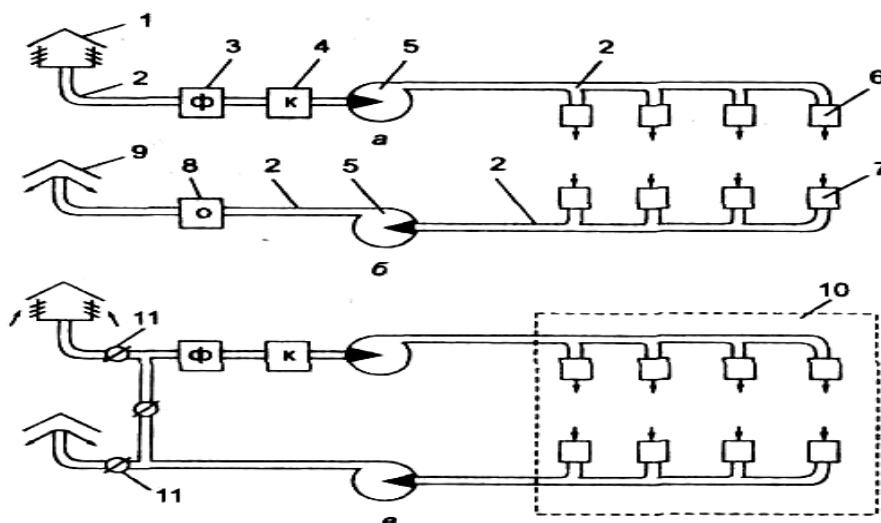
Рисунок 4.3 - Схема дефлектора типа ЦАГИ

Искусственная (механическая) вентиляция устраняет недостатки естественной вентиляции. Она предназначена для обеспечения в рабочих помещениях оптимальных или допустимых микроклиматических условий и снижения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны до ПДК. При механической вентиляции воздухообмен в помещении осуществляется за счет напора воздуха, создаваемого вентиляторами.

Чаще всего на производстве используют *смешанную вентиляцию* (естественную в сочетании с механической).

По степени охвата помещения или по месту действия системы вентиляции делятся на **общеобменные и местные (локальные).**

По способу организации воздухообмена в помещении механическая общеобменная вентиляция может быть выполнена в виде **приточной, вытяжной или приточно-вытяжной (рисунок 4.4).**



а - приточная; *б* - вытяжная; *в* - приточно-вытяжная с рециркуляцией;

1 - воздухозаборное устройство; 2 - воздуховоды; 3 - фильтр для очистки воздуха от пыли; 4 - калорифер; 5 - центробежный вентилятор; 6 - приточное отверстие и насадки; 7 - вытяжные отверстия; 8 - устройство для очистки воздуха от пыли и газов; 9 - устройство для выброса воздуха; 10 - вентилируемое помещение; 11 - регулирующие клапаны

Рисунок 4.4 - Основные схемы механической вентиляции

В системе *приточной вентиляции* воздух с помощью вентилятора подается в помещение организованно, повышая в нем давление, а уходит неорганизованно, вытесняясь через щели, проемы окон и дверей в соседние помещения или наружу. Количество подаваемого воздуха можно регулировать клапанами или заслонками, устанавливаемыми на вентиляционных каналах.

При *вытяжной вентиляции* воздух организованно удаляется вентиляторами через сеть воздуховодов из помещения, в котором вследствие этого снижается давление. Взамен загрязненного в вентилируемое помещение подсасывается воздух из соседних помещений и снаружи через открытые проемы окон, двери, ворота или неплотности ограждающих конструкций.

В системе *приточно-вытяжной вентиляции* воздух организованно подается и удаляется в вентилируемом помещении через отдельные воздуховоды. В зависимости от соотношения расходов удаляемого и подаваемого воздуха, давление в помещении может снижаться или повышаться (отрицательный или положительный баланс).

Общеобменную вентиляцию устраивают, если:

- в производственное помещение попадают вредные выделения вследствие невозможности полной герметизации производственного оборудования;
- отсутствуют строго фиксированные источники вредных выделений;

- работа местных отсосов является недостаточно эффективной.

Общеобменная вентиляция обеспечивает необходимые параметры микроклимата и снижение концентрации вредных веществ до допустимых значений во всем объеме производственного помещения.

Различают четыре основные схемы организации воздухообмена в помещении при общеобменной вентиляции: сверху вниз, сверху вверх, снизу вверх и снизу вниз. Кроме того, возможны различные комбинации из этих схем.

При устройстве общеобменной вентиляции исходной величиной для определения воздухообмена является количество вредных выделений в виде теплоты, влаги, пыли, газов, которое обычно устанавливают на основании материального или теплового балансов, а также на основе экспериментальных или расчетных данных.

Воздухообмен L , м³/ч, из условия разбавления вредных веществ (пыль, газы, пары) до допустимых концентраций определяется по формуле

$$L = \frac{G}{\text{ПДК} - C_0},$$

где G - количество выделяющихся вредных веществ, мг/ч;

ПДК, C_0 - соответственно ПДК вредного вещества в воздухе рабочей зоны и концентрация этого же вещества в приточном воздухе, мг/м³.

При одновременном содержании в воздухе нескольких вредных веществ однонаправленного действия расчет общеобменной вентиляции следует производить путем суммирования объемов воздуха, необходимого для разбавления каждого вещества в отдельности до ПДК.

При выделении избыточной теплоты в помещении воздухообмен (м³/ч) для поддержания нормальной температуры определяется из выражения

$$L = \frac{Q_{\text{изб}}}{C_v \cdot \rho (t_{\text{ух}} - t_{\text{пр}})},$$

где $Q_{\text{изб}}$ – избыточная теплота, кДж/ч;

C_v - соответственно удельная теплоемкость, кДж/кг·К),

ρ - плотность воздуха, кг/м³;

$t_{\text{ух}}$ и $t_{\text{пр}}$ - температура соответственно уходящего и приточного воздуха,

К.

Если $Q_{\text{изб}}$ выразить в Ваттах, формула примет вид

$$L = \frac{Q_{\text{изб}}}{0,278C_{\text{в}}(t_{\text{yx}} - t_{\text{пр}})},$$

При наличии в помещении избытка влаги количество вентиляционного воздуха L , м³/ч, рассчитывают по формуле

$$L = \frac{G_{\text{вл}}}{(d_1 - d_2) \rho},$$

где $G_{\text{вл}}$ - количество выделяющейся в помещении влаги, г/ч;

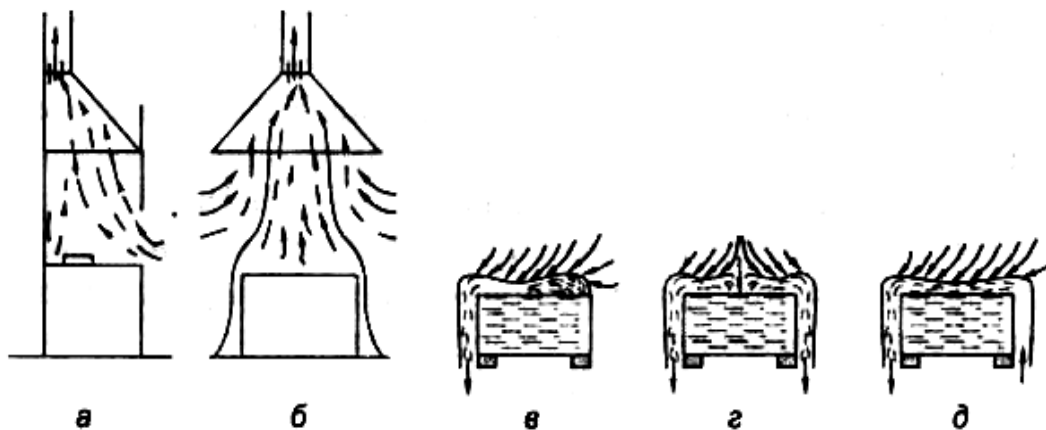
d_1 и d_2 - соответственно влагосодержание воздуха, удаляемого из помещения, и приточного сухого воздуха, г/кг;

ρ - плотность приточного воздуха, кг/м³.

Под *кратностью воздухообмена* K понимают отношение объема вентиляционного воздуха к внутреннему свободному объему помещения (1/ч):

$$K = L/V_{\text{п}}.$$

При определении количества вентиляционного воздуха в помещениях с одновременным выделением вредных веществ, теплоты и влаги следует принимать большее из рассчитанных значений для каждого вида производственной вредности.



а — вытяжной шкаф; *б* - зонтик; *в* - односторонний бортовой отсос; *г* - двусторонний бортовой отсос; *д* - передув

2 -

Рисунок 4.5 - Схемы различных типов укрытий, предназначенных для удаления вредных веществ в месте их выделения

Местная вентиляция предназначена для обеспечения санитарно-гигиенических условий труда непосредственно на рабочем месте, она может быть вытяжной и приточной.

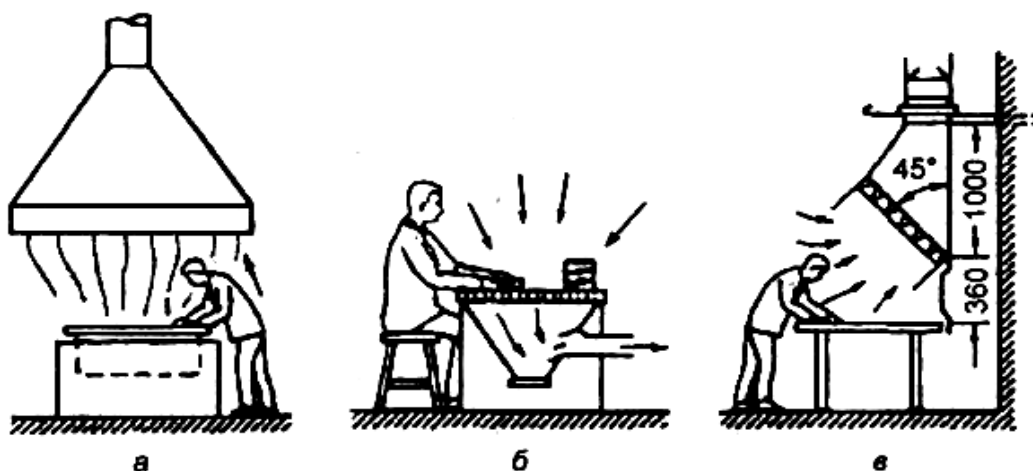
Местная вытяжная вентиляция — система, при которой вытяжные устройства в виде зонтов, укрытий и других приспособлений размещаются непосредственно у мест выделения вредных веществ и предназначены для их улавливания и удаления. Это наиболее эффективный и дешевый способ, обеспечивающий удаление максимального количества вредных веществ при минимальном объеме удаляемого воздуха.

Гигиеническое значение местной вентиляции заключается в том, что она полностью исключает или сокращает проникновение вредных выделений в зону дыхания работающих. Экономическое значение ее состоит в том, что вредные вещества отводятся в больших концентрациях, чем при общеобменной вентиляции, а, следовательно, сокращаются воздухообмен и затраты на подготовку и очистку воздуха.

Различают три вида местных укрытий: полностью закрывающие источник выделения вредных веществ; находящиеся вне источника выделения (открытые отсосы); передувки (рисунок 4.5).

Укрытия, полностью закрывающие источник выделения вредных веществ, наиболее эффективны, но не всегда применимы по условиям технологии. В качестве устройств местной вентиляции можно использовать *капсулирование* (оборудование полностью заключают в кожух, капсулу), *аспирацию* (вредные выделения удаляют из внутренних объемов технологического оборудования), вытяжные зонты, вытяжные шкафы, всасывающие панели, витринные, фасонные и бортовые отсосы и др.

Наиболее часто на производстве используют местные отсосы (рисунок 4.6).



a - зонт; *б* - опрокинутый зонт; *в* - всасывающая панель

Рисунок 4.6 - Местные отсосы

Конструкция местного отсоса должна обеспечивать максимальное удаление вредных веществ с минимальным расходом воздуха. В то же время она не должна загромождать помещения и затруднять работу обслуживающего персонала.

Вытяжные зонты представляют собой простые и наиболее распространенные местные отсосы. Их устанавливают для локализации вредных выделений, имеющих тенденцию подниматься вверх, например при выделениях теплоты или вредных веществ, которые легче окружающего воздуха при незначительной его подвижности в помещении. Зонты могут быть как с естественной, так и с механической вытяжкой.

Зонт над источником вредных выделений располагают на высоте 1,6—1,8 м над полом. Наилучшие условия для равномерного удаления вредных выделений создаются, если угол раскрытия зонты не менее 60° . Лишь при малой высоте помещения допускается увеличение угла до 90° . В современном технологическом оборудовании отсосы предусматриваются в самой его конструкции.

Вытяжные шкафы обеспечивают наибольшую локализацию вредных выделений при минимальном расходе воздуха. Они выпускаются разных модификаций (рисунок 4.7). Шкафы с верхним отсосом (рисунок 4.7 а) используются при значительных тепло- и влаговыведениях. Для проведения работ, связанных с выделением газов и паров тяжелее воздуха, можно применять шкафы с нижним отсосом (рисунок 4.7 б, в). Удобен в работе вытяжной шкаф с комбинированным удалением воздуха (рисунок 4.7 в).

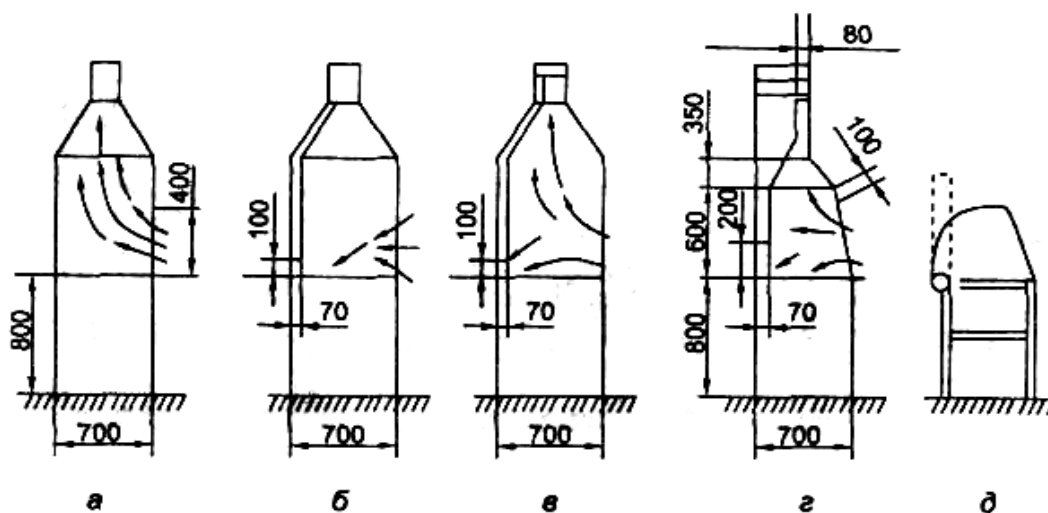


Рисунок 4.7 - Основные схемы вытяжных шкафов

Портативный шкаф с горизонтальной «улиткой» и боковым отсосом воздуха (рисунок 4.7 д) рекомендуется при работе с пылящими веществами, так как «улитка», создавая вращение воздуха, способствует осаждению крупных примесей и пыли.

Скорость движения воздуха в створе шкафа должна быть не менее 0,5-0,7 м/с при удалении паров и газов нетоксических и малотоксических веществ и 1,0-1,5 м/с при удалении сильнодействующих ядовитых веществ (пары ртути, свинца, цианистые соединения и т.п.).

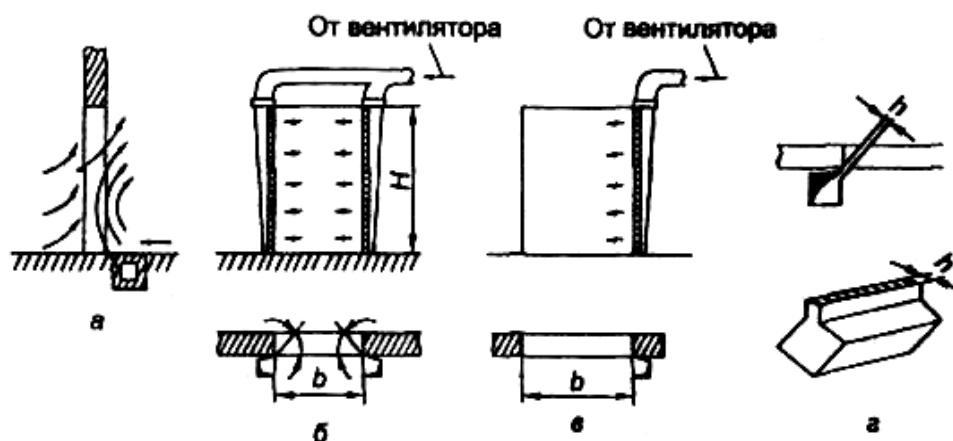
В системе *местной приточной вентиляции* подача приточного воздуха производится непосредственно в зону нахождения рабочего, т.е. требуемое качество воздушной среды обеспечивается только в этой зоне.

Местная приточная вентиляция выполняется в виде воздушных душей, воздушных и тепловых завес. Воздушные души используются в горячих цехах или в случаях, когда достижение требуемых условий воздушной среды при помощи общеобменной вентиляции связано с перемещением больших масс воздуха.

Воздушный душ представляет собой направленный на рабочего поток воздуха, действие которого основано на увеличении отдачи теплоты человеком при возрастании скорости обдувающего воздуха. Скорость обдува составляет от 1 до 3,5 м/с в зависимости от интенсивности теплового облучения. Воздух для обдува работающих предварительно может нагреваться или охлаждаться в зависимости от периода года и места его забора. Воздухораспределители для душирования рабочих мест оборудуются устройствами для регулирования расхода и направления струи в горизонтальной плоскости на угол до 180° и в вертикальной плоскости — на 30°.

Водовоздушные души применяют в тех случаях, когда температура воздуха на рабочем месте превышает 30 °С.

Воздушные и воздушно-тепловые завесы служат для предупреждения проникновения холодного воздуха внутрь зданий при открывании наружных дверей или ворот. Они применяются в случаях, если наружные двери (ворота), ведущие в цехи, складские помещения, вестибюли, а также у технологических проемов отапливаемых зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже -15 °С (рисунок 4.8).



a - с нижней подачей воздуха; *б* — с боковой двухсторонней подачей воздуха; *в* - с односторонней подачей воздуха; *г* — деталь щели; *b* и *H* - ширина и высота ворот (дверей) соответственно; *h* - ширина щели

Рисунок 4.8 - Схемы воздушных завес

Для создания воздушной завесы воздух подается в виде плоской струи на всю ширину и высоту дверей (ворот) из канала, находящегося снизу или с боков последних. Воздух для создания воздушных завес обычно забирается из помещения и подогревается так, чтобы при смешивании его с наружным воздухом температура смеси отличалась не более чем на 2-5°C от температуры воздуха в помещении.

Температуру воздуха, подаваемого воздушно-тепловыми завесами, следует принимать не выше, 50°C у наружных дверей и не выше 70 °C у наружных ворот и проемов. Воздух подается струей под углом 30-45° по отношению к плоскости дверей (ворот).

Система, в которой сочетаются элементы общеобменной и местной вентиляции, называется *комбинированной системой вентиляции*. Такая система устраивается в тех случаях, когда все выделяющиеся вредные вещества невозможно удалить местными вытяжными устройствами.

Отопление, вентиляцию и кондиционирование следует проектировать, используя тепловые вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) воздуха, удаляемого системами общеобменной вентиляции, кондиционирования и местных отсосов, а также тепло- и холодоносителей технологических установок.

Аварийная вентиляция представляет собой, как правило, самостоятельную вентиляционную установку и применяется для обеспечения безопасности эксплуатации взрыво- и пожароопасных производств, а также производств, связанных с использованием вредных веществ. Ее устраивают в тех

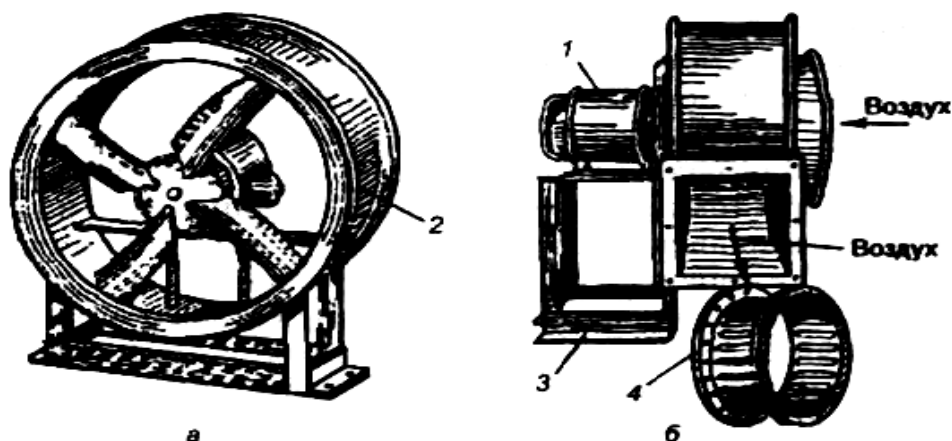
производственных помещениях, в которых возможно внезапное поступление больших количеств вредных или горючих газов, паров или аэрозолей.

Для аварийной вентиляции можно использовать:

- основные системы вытяжной общеобменной вентиляции с резервными вентиляторами, рассчитанными на аварийный расход воздуха;
- системы аварийной вытяжной вентиляции в дополнение к основным системам, если расход воздуха основных систем не полностью обеспечивает аварийный воздухообмен, с резервными вентиляторами для основных систем;
- только системы аварийной вытяжной вентиляции, если использование основных систем невозможно или нецелесообразно;
- только системы аварийной приточной вентиляции для одноэтажных зданий.

Для автоматического включения аварийную вентиляцию блокируют с автоматическими газоанализаторами, установленными либо на величину ПДК, либо на величину нижнего концентрационного предела распространения пламени для взрывоопасных смесей. Аварийная вентиляция устраивается только вытяжной для предотвращения перетока вредных или взрывоопасных веществ в соседние помещения. Кратность вытяжной вентиляции определяется отраслевыми правилами техники безопасности и производственной санитарии и может колебаться в широких пределах.

Если в ведомственных нормативных документах отсутствуют указания о воздухообмене аварийной вентиляции, то следует иметь в виду, что аварийная вентиляция вместе с постоянно действующей должны обеспечивать кратность воздухообмена в помещении не менее восьми. Такой воздухообмен рекомендован нормами и является минимальным. Для перемещения воздуха используют различные типы *вентиляторов*, которые по принципу действия подразделяются на осевые и центробежные (рисунок 4.9).



а - осевой;

б - центробежный;

1 - электродвигатель; 2 — кожух; 3 — станина; 4 - колесо

Рисунок 4.9 - Типы вентиляторов

Достоинствами *осевых вентиляторов* являются простота конструкции и высокая производительность, которую можно быстро и легко регулировать поворотом лопаток. К недостаткам нужно отнести небольшую величину развиваемого давления и повышенный уровень шума.

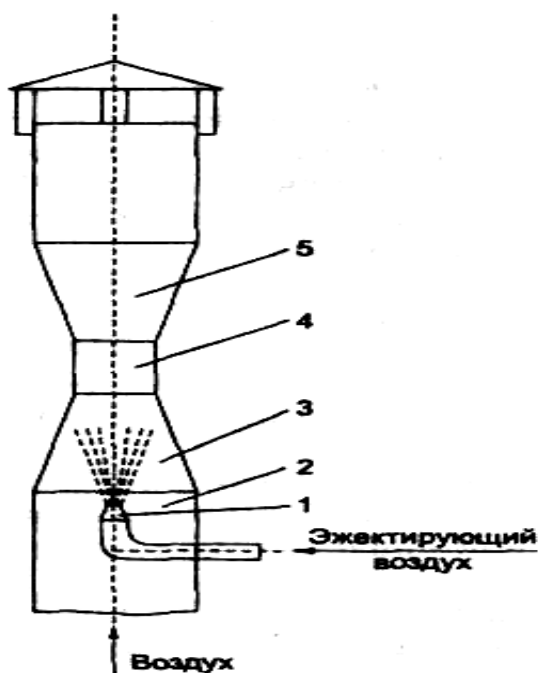
Центробежные вентиляторы в зависимости от развиваемого ими давления делятся на вентиляторы:

- низкого давления - до 1000 Па;
- среднего давления - от 1000 до 3000 Па;
- высокого давления - от 3000 до 12 000 Па.

Для вентиляции производственных помещений в основном используют первые два типа вентиляторов (например, Ц4-76, Ц4-46 и др.).

Во взрывоопасных помещениях для удаления газов, паров и аэрозолей вентиляторы необходимо подбирать в соответствующем взрывозащищенном исполнении: рабочее колесо и корпус должны быть выполнены из материалов, исключающих образование искр, или должны быть покрыты специальным изоляционным материалом. Электродвигатели также должны быть во взрывозащищенном исполнении.

При наличии в удаляемых выбросах агрессивных сред, способных взрываться не только от удара, но и от трения, а также взрывоопасных газов или паров, используют *эжекторную вентиляцию*, при которой транспортируемая среда не соприкасается с рабочим колесом вентилятора (рисунок 4.10).



1 — сопло; 2 — камера разрежения; 3 – конфузор; 4 - горловина; 5 - диффузор

Рисунок 4.10 - Принципиальная схема устройства эжектора

Принцип работы эжектора заключается в том, что воздух в него нагнетается вентилятором высокого давления или компрессором, установленным за пределами вентилируемого помещения. Удаление загрязненного воздуха из вентилируемого помещения обеспечивается посредством разрежения, создаваемого в камере эжектора. Недостатками эжекторов являются низкий КПД (не выше 25%) и высокий уровень аэродинамического шума.

7. Индивидуальные средства защиты работающих от воздействия вредных веществ. Порядок обеспечения работников СИЗ.

В соответствии с ГОСТ 12.0.002 *средства защиты работающих* - это средства, применение которых предотвращает или уменьшает воздействие на работающих опасных и (или) вредных производственных факторов.

7.1 Средства защиты делятся на коллективные и индивидуальные.

Коллективные средства - это средства защиты, конструктивно и (или) функционально связанные с производственным оборудованием, производственным процессом, производственным помещением (зданием) или производственной площадкой.

Они обеспечивают защиту всех работающих на участке и предусматривают:

- нормализацию воздушной среды производственных помещений и рабочих мест посредством устройств для поддержания ПДК вредных веществ, посредством функционирования систем вентиляции, очистки и кондиционирования воздуха;

- оборудования для локализации воздействия вредных факторов, средств автоматического контроля воздуха в рабочей зоне, систем защиты от воздействия химических факторов:

- оградительных и герметизирующих устройств, средств автоматического контроля и сигнализации; оборудования для вентиляции и очистки воздуха;

- оборудования и аппаратов для удаления токсичных веществ.

Коллективные средства защиты реализуются: при механизации и автоматизации производственных процессов; при использовании роботов и манипуляторов; при дистанционном управлении оборудованием; при установлении размеров опасной зоны; при применении общеобменной вентиляции, систем кондиционирования воздуха и т. п.

Как правило, выбор средств коллективной защиты осуществляется на стадии конструирования оборудования и проектирования производств и предприятий.

Индивидуальные средства защиты представляют собой средства, надеваемые на тело человека или его части или используемые им, т.е. средства, применяемые лично самим рабочим для предотвращения или уменьшения воздействия на него опасных и вредных производственных факторов.

Средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 подразделяются на следующие виды:

- изолирующие костюмы (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);

- средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, пневмошлемы, пневмомаски);

- специальная одежда (комбинезоны и полуккомбинезоны, куртки, костюмы, халаты, плащи, полушубки, тулупы и др.);

- специальная обувь (сапоги, ботинки, полуботинки и др.);

- средства защиты рук (рукавицы, перчатки);

- средства защиты головы (каска, шлемы, шляпы и др.);

- средства защиты лица (защитные маски, щитки);

- средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, наушники, вкладыши);
- средства защиты глаз (защитные очки);
- предохранительные приспособления (предохранительные пояса, ручные захваты, манипуляторы и др.);
- защитные дерматологические средства (пасты, мази, кремы).

Средства защиты работающих выдаются в соответствии с Типовыми нормами выдачи средств индивидуальной защиты работникам общих профессий и должностей, утвержденными Постановлением Министерства труда Республики Беларусь от 17.04.1998 г. № 39, а также соответствующими отраслевыми нормами. Указанные нормы являются обязательными для всех нанимателей.

Вопросы обеспечения работников средствами защиты отражаются в коллективном договоре (соглашении), в котором детально указывается, кому и на какие сроки выдаются определенные средства защиты. Сроки носки средств индивидуальной защиты могут быть продлены нанимателем, если фактическое их использование не было постоянным и характеристика защитных свойств отвечает сертификату соответствия или техническим условиям завода-изготовителя.

Защитные дерматологические средства, к которым относятся мази, пасты, кремы, очистители, являются эффективными препаратами для защиты работающих от производственных вредных веществ. Основное назначение их состоит в создании достаточно надежного барьера между кожей и воздействующими на нее различными производственными раздражителями. Защитные дерматологические средства представляют собой дисперсные системы мягкой консистенции, содержащие разнообразные продукты природного и искусственного происхождения.

При невозможности централизованных закупок готовых форм дерматологических средств их можно приготовить на месте по разработанной рецептуре (таблица 4.6).

Кроме дерматологических средств для защиты рук используют рукавицы и перчатки, маркировка которых аналогична спецодежде. Они изготавливаются из различных материалов и имеют разнообразную конструкцию (перчатки защитные кольчужные, вачеги, «краги», рукавицы с вкладышами и т.п.).

Для *защиты глаз* используют защитные очки, щитки и маски. Защитные очки могут быть открытыми, закрытыми с прямой и непрямой вентиляцией, со

светофильтрами, поглощающими ультрафиолетовые и инфракрасные лучи и т.д.

Таблица 4.6 - Рецептuru состава защитных паст и мыла для рук

Компоненты	Наименование паст и мыла, их состав, %			
	ИЭР-1	Биологические перчатки	ПМ-1	Мыло МДМ
Глицерин	10,0	19,7	12,6	5,0
Каолин	40,0	-	10,1	-
Крахмал (картофельный)	-	-	14,1	-
Казеин	-	19,7	-	-
Желатин	-	-	2,0	-
Тальк	-	-	8,1	-
Спирт этиловый 90% - ный (гидролизный)	-	58,7	2,7	5,0
Аммиак (25%-ный)	-	1,9	-	-
Вазелиновое масло	-	-	7,5	-
Пемза в порошке	-	-	-	45,0
Вода	38,0	.	43,6	-
Салициловая кислота	-	-	0,3	-
Мыло жидкое	-	-	-	45,0

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) следует применять в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты.

В соответствии с ГОСТ 12.4.034 СИЗОД по принципу действия подразделяют на фильтрующие и изолирующие.

Фильтрующие средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, фильтрующие самоспасатели) наиболее просты, надежны и обеспечивают работающему свободу передвижения. Но условия их использования ограничены.

Запрещается использовать фильтрующие средства защиты если:

- содержание кислорода в воздухе менее 18%;

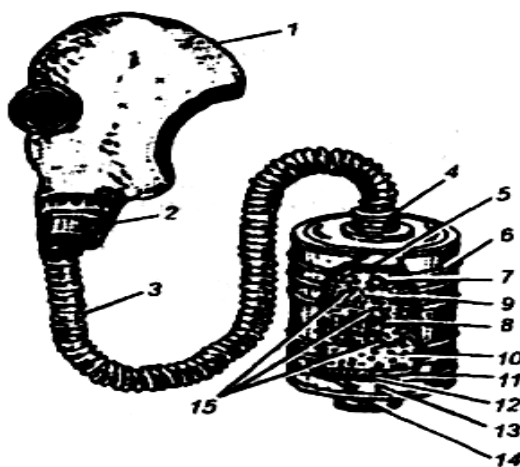
- в воздухе содержатся вещества, защита от которых не предусмотрена инструкцией по эксплуатации;

- концентрация вредных веществ в воздухе превышает максимальные значения, предусмотренные инструкцией по эксплуатации;

- в воздухе содержатся неизвестные вредные вещества, а также низкокипящие и плохо сорбирующиеся органические вещества, такие, как метан, этан, бутан, этилен, ацетилен и др.

Наиболее высокими защитными свойствами обладают **противогазы**, так как их лицевые части (типа маска или шлем-маска) обеспечивают защиту не только органов дыхания, но также лица и глаз. Они могут применяться при высоких концентрациях вредных веществ в воздухе в виде паров или газов (до 0,5—1% в зависимости от типа противогаза) и аэрозолей (с концентрациями в воздухе, превышающими ПДК до 10 тыс. раз).

Защитные свойства противогазов по парам и газам вредных веществ могут быть существенно повышены при их совместном использовании с дополнительными патронами.



1 — шлем-маска; 2 - клапанная коробка; 3 — гофрированная трубка;

4, 14 -навинтованные горловины; 5, 12 -жестяные решетки; 6 – противога-зовая коробка; 7,9-осушители; 8 - гопкалит; 10 — активный уголь; 11 - ватный фильтр; 13 - спиральная пружина; 15 - проволочные сетки

Рисунок 4.11 - Устройство фильтрующего противогаза и поглощающей коробки

В комплект *промышленного фильтрующего противогаза* (рисунок 4.11) входит резиновая лицевая часть (шлем-маска), фильтрующая клапанная коробка цилиндрической формы и в некоторых конструкциях гофрированная трубка. Для удобного ношения противогаза предусмотрена сумка.

Промышленные фильтрующие противогазы могут защищать органы дыхания человека от различных газов, паров и аэрозолей в зависимости от комплектации фильтрующих или фильтрующе-поглощающих коробок.

Поглощающие и фильтрующе-поглощающие коробки выпускаются различных марок в зависимости от веществ, для защиты от которых они предназначены (таблица 4.7).

Таблица 4.7 - Рекомендуемые типы и марки фильтрующих противогазов и респираторов для защиты от смесей вредных веществ

Смесь	Средства защиты
Пары органических веществ	Противогазы с коробками марки А. Респираторы РПГ-67, РУ-60М с патронами марки А. Облегченный противогаз ПФПМ с коробкой марки А
Пары органических веществ и кислые газы	Противогазы с коробками марок В, Е, БКФ. Респираторы РПГ-67 и РУ-60М с патронами марки В. Облегченный противогаз ПФПМ с коробкой марки В
Хлороформ, хлор, хлористый водород	Противогазы с коробками марок В с/ф, Е с/ф, БКФ
Бромистый метил и синильная кислота	Противогаз с коробкой марки В б/ф
Пары органических веществ и аммиак	Противогаз с коробкой марки КД. Респираторы РПГ-67 и РУ-60М с патронами марки КД. Облегченный противогаз ПФПМ с коробкой марки КД
Пары органических веществ и сероводород	Противогазы с коробками марок В и КД. Респираторы РПГ-67 и РУ-60М с патронами марок В и КД. Облегченный противогаз ПФПМ с коробкой марки КД
Пары органических веществ и пары ртути	Респираторы РПГ-67 и РУ-60М с патронами марки Г
Пары органических веществ, мышьяковистый водород, фосфористый водород, кислые газы	Противогазы с коробками марок БКФ и Е
Оксид углерода, кислые газы	Противогазы с коробками марок СО и М
Оксид углерода, кислые газы, аммиак	Противогаз с коробкой марки М
Оксид углерода в присутствии небольших количеств кислых газов (кроме хлора), мышьяковистого и фосфористого водорода, паров ртути, аммиака и смеси	Противогаз с коробкой марки М

сероводорода с аммиаком	
Пары ртути, хлор	Противогаз с коробкой марки Г с/ф

Примечание. Условные обозначения: с/ф - с фильтром, б/ф - без фильтра.

В зависимости от содержания вредных веществ в воздухе, его температуры, влажности, скорости потока время защитного действия противогазов различно и колеблется от 30 мин до 100 ч.

Запрещается использовать фильтрующие противогазы для проведения работ в емкостях, колодцах, коллекторах и других замкнутых объемах. Для таких работ необходимо использовать изолирующие шланговые противогазы.

Респираторы фильтрующие представляют собой облегченные средства защиты органов дыхания от вредных газов, паров и аэрозолей, за исключением высокотоксичных и неустойчивых в воздухе веществ. Респираторы обеспечивают более комфортные условия работы, чем противогазы, имеют меньшее сопротивление дыханию, оказывают меньшее механическое давление на голову. Однако защитные свойства их значительно ниже. Респираторы используют при концентрации свободного кислорода в воздухе не менее 18% и концентрации паро- и газообразных вредных веществ, не превышающих ПДК более чем в 10-100 раз, а аэрозолей - в 50-1000 раз.

По назначению фильтрующие респираторы подразделяются на противопылевые, противогазовые и универсальные.

Изолирующие средства защиты органов дыхания полностью изолируют человека от окружающей среды и, следовательно, обеспечивают нормальное дыхание практически независимо от содержания в воздухе кислорода и вредных веществ. Их можно использовать при недостаточном содержании кислорода, неограниченном содержании вредных веществ, а также в тех случаях, когда неизвестен состав вредных веществ в воздухе. Изолирующие средства защиты обеспечивают подачу дыхательной смеси к органам дыхания из индивидуальных источников или пригодного для дыхания воздуха из чистой зоны.

Изолирующие средства защиты по конструкции подразделяются на шланговые и автономные. Последние, в свою очередь, в зависимости от источника дыхательной смеси выпускаются двух видов - с резервуаром под давлением и с химической регенерацией кислорода.

Наиболее широко в хозяйственной деятельности применяются *шланговые противогазы* (рисунок 4.12). Они состоят из одной или двух шлем-масок I с

гофрированными трубками 2, которые присоединяются к воздухоподающему шлангу 5. В состав противогаза входят сигнальная веревка 3 и спасательный пояс 4. Воздухоподающий шланг оснащается металлическим штырем 6 для его закрепления и фильтром для очистки воздуха 7. Кроме того, некоторые типы противогазов снабжаются воздуходувками с ручным или электрическим приводом и фильтрами для очистки подаваемого воздуха (таблица 4.5).

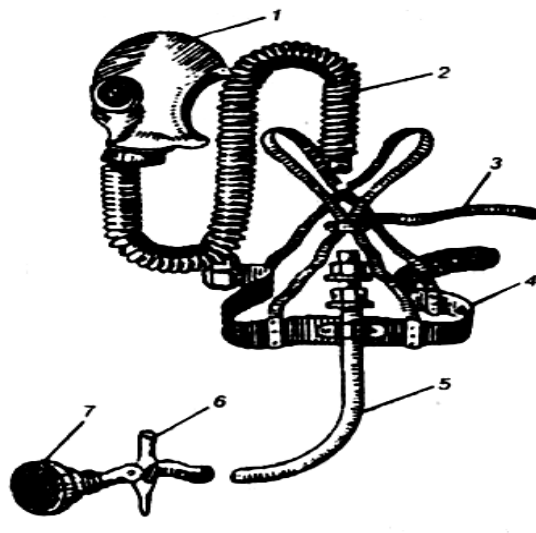


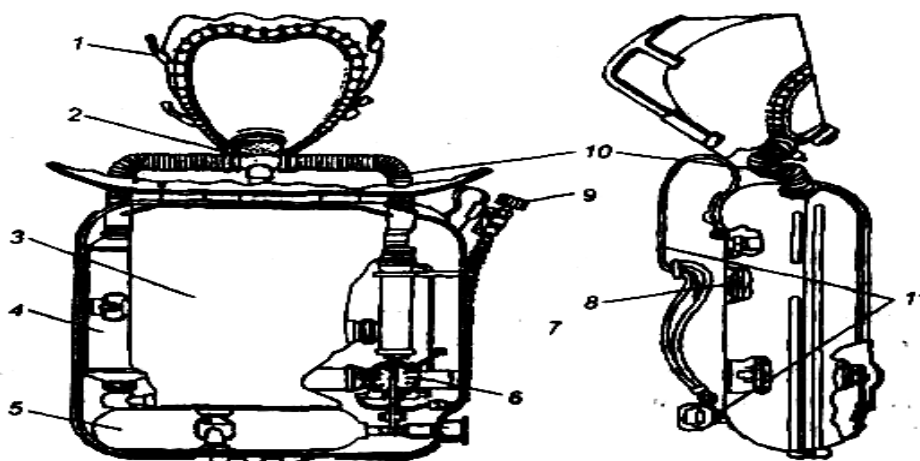
Рисунок 4.12 - Принципиальное устройство шлангового противогаза ПШ-1

Шланговые противогазы рекомендуется использовать для работы внутри емкостей, цистерн, колодцев производственной канализации и других замкнутых объемов, в атмосфере которых могут присутствовать неизвестные вредные вещества, либо концентрация их может быть достаточно высокой, а также при недостатке свободного кислорода для дыхания. При проведении работ внутри емкости у работающего в шланговом противогазе должен быть дублер, который находится снаружи и держит сигнальную спасательную веревку. Дублер обязан следить за состоянием работающего в емкости, и если тот почувствует себя плохо или потеряет сознание, извлечь его из емкости и оказать помощь.

Принцип работы шлангового противогаза основан на том, что работающий дышит через шлем-маску воздухом, который поступает по армированному резиноканевому шлангу, один конец которого вынесен в зону чистого воздуха на расстояние не более 40 м.

При использовании противогазов марок ПШ-1Б, ПШ-1С и ПШ-20С воздух всасывается непосредственно самим работающим через клапан шлем-маски и шланг из чистой зоны. При этом максимальная длина шланга составляет 20 м. Остальные марки противогазов снабжаются воздуходувками с ручным или ручным и электроприводом.

К изолирующим средствам защиты органов дыхания относятся *кислородно-изолирующие противогазы* (КИП-7, КИП-8), которые в отличие от других приборов полностью изолируют органы дыхания человека от окружающей среды (рисунок 4.13). Их можно использовать при недостатке свободного кислорода, больших концентрациях вредных веществ и неизвестном их составе в воздухе.



1 - маска; 2 - клапанная коробка; 3 - дыхательный мешок; 4 - регенеративный патрон; 5 - кислородный баллон с вентилем; 6 - блок легочного автомата и редуктора; 7 - звуковое устройство; 8 - предохранительный клапан дыхательного мешка; 9 - манометр выносной; 10 - гофрированные трубки; 11 - корпус с крышкой и ремнями

Рисунок 4.13 - Устройство противогаза КИП-8

В кислородно-изолирующих противогазах выдыхаемый человеком диоксид углерода поглощается активной массой регенеративного патрона, а вдыхаемый воздух обогащается кислородом из баллона с редуктором. Эти приборы рассчитаны на работу в течение 2 ч. Масса изолирующего противогаза - 8-10 кг (рисунок 4.13).

К работе в изолирующих противогазах допускаются лица, признанные медицинской комиссией пригодными и прошедшие курс теоретического и практического обучения.

Изолирующий противогаз ИП-5 предназначен для использования в качестве аварийно-спасательного средства в любой атмосфере. Время защитного действия в состоянии покоя составляет 120 мин.

В настоящее время для улучшения условий труда работников с дефектами бинокулярного зрения в средствах индивидуальной защиты (очки, маски, противогазы, щитки и др.) предусмотрены эластичные линзы Френеля многократного использования, корригирующие близорукость или дальнозоркость. Линзы устанавливаются на внутреннюю увлажненную поверхность очкового стекла средства защиты.

Кроме того, для защиты человека в аварийных ситуациях используются *самоспасатели* различных конструкций (ШС-20М, СПИ-20, ШСС-Т, КЗА-1, ПДА и др.). Например, самоспасатель ШС-20М является изолирующим средством одноразового действия и предназначен для защиты органов дыхания и зрения работающих при объемной доле кислорода в воздухе менее 18% и суммарной объемной доле паро- и газообразных вредных веществ более 0,5%. Он состоит из регенеративного патрона, пускового устройства, дыхательного мешка с клапаном избыточного давления, гофрированной трубки с загубником, носового зажима и герметичных очков с незапотевающими пленками. Регенеративный патрон поглощает из выдыхаемого воздуха диоксид углерода и влагу с одновременным выделением кислорода. Самоспасатель выпускается готовым к немедленному использованию и не требует никакой подгонки. Время защитного действия составляет до 140 мин.

Самоспасатель СПИ-20 является средством защиты органов дыхания и зрения при авариях, пожарах, эвакуации людей и т.д. Он оснащен оригинальной безразмерной лицевой частью типа колпака, что обеспечивает ему преимущество перед другими защитными средствами аналогичного назначения. Время защитного действия составляет от 20 до 40 мин.

Для защиты головы от механических травм, а также от поражения электрическим током применяют различного рода каски с амортизаторами (текстолитовые, пластмассовые, винипластовые, стеклопластиковые и др.). Качество касок определяется максимальной ударной прочностью и минимальной массой, которая лежит в пределах 0,390 - 0,470 кг. Каски выдерживают вертикальную ударную нагрузку энергией от 45 до 80 Дж. Кроме

касок могут использоваться войлочные шляпы, шляпы из прорезиненной ткани, косынки, береты и т. п.

7.2 Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.

Данный порядок установлен Инструкцией о порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. № 209 (с изменениями и дополнениями от 23 июня 2011 г. № 48).

Специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты выдаются работникам бесплатно по установленным нормам.

Согласно статье 22 Закона Республики Беларусь «Об охране труда» обеспечение работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или осуществляемых в неблагоприятных температурных условиях, средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами осуществляется по нормам и в порядке, определяемым Правительством Республики Беларусь или уполномоченным им органом.

Работающие по гражданско-правовым договорам обеспечиваются средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами в соответствии с данными договорами.

Обеспечение иных категорий работающих средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами осуществляется в соответствии с законодательством.

Нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты устанавливаются Министерством труда Республики Беларусь. В частности, постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 22 сентября 2006 г. № 110 утверждены Типовые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам общих профессий и должностей для всех отраслей экономики. Аналогичные Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты утверждены для работников, занятых в других отраслях экономики, отдельных производствах и на отдельных работах.

Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты предусматривают обеспечение работников средствами индивидуальной защиты независимо от того, к какой отрасли экономики относятся производства, цехи, участки и виды работ, а также независимо от форм собственности организаций.

Наниматели, их объединения на основе типовых норм имеют право формировать по согласованию с Министерством труда и социальной защиты

Республики Беларусь корпоративные нормы бесплатного обеспечения работников организации (объединения организаций) средствами индивидуальной защиты. В корпоративных нормах конкретизируются требования к показателям защитных свойств и гигиеническим характеристикам средств индивидуальной защиты, могут устанавливаться по отдельным наименованиям средств индивидуальной защиты более высокие показатели защитных свойств (дополнительные к предусмотренным в типовых нормах защитные свойства). Затраты на обеспечение работников средствами индивидуальной защиты по корпоративным нормам включаются в себестоимость продукции (работ, услуг).

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать характеру и условиям их работы и обеспечивать безопасность труда.

В случаях, когда отдельные виды средств индивидуальной защиты (предохранительный пояс, диэлектрические галоши и перчатки, защитные очки, респиратор, каска, заглушки, виброзащитные рукавицы и др.) не включены в типовые или отраслевые нормы, но они необходимы для работ на основании требований нормативных правовых актов по охране труда, в том числе технических нормативных правовых актов и других нормативных документов (правил, стандартов, технических регламентов, технических кодексов установившейся практики, строительных норм, санитарных правил и норм, типовых инструкций по охране труда и других нормативных документов) или на основании аттестации рабочих мест по условиям труда, указанные средства индивидуальной защиты выдаются как дежурные либо на срок носки - до износа.

Наниматель помимо предусмотренных типовыми нормами средств индивидуальной защиты имеет право в зависимости от условий труда выдавать работникам для защиты:

- от атмосферных осадков - плащ непромокаемый с капюшоном или полуплащ непромокаемый с капюшоном со сроком носки до износа;
- головы от механических воздействий, электрического тока, воды - каску защитную, защитный шлем со сроком носки, определяемым с учетом требований нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, гарантий организаций-производителей, каскетку, подшлемник со сроком носки до износа;
- рук от истирания - перчатки трикотажные или рукавицы комбинированные; от воды и растворов нетоксичных веществ - перчатки резиновые, перчатки медицинские; от вибрации - виброзащитные рукавицы (перчатки); от порезов, проколов - перчатки кожаные (комбинированные), с резиновым или нитриловым покрытием и так далее со сроком носки до износа;
- ног от воды и растворов нетоксичных веществ - сапоги (туфли, калоши) резиновые или поливинилхлоридные, приспособления от скольжения со сроком носки до износа;
- глаз от воздействия твердых частиц, газов, пыли, брызг жидкостей, ультрафиолетового, инфракрасного, лазерного, электромагнитного и других излучений, слепящей яркости света - защитные очки, светофильтры соответствующего вида со сроком носки до износа;

– лица от воздействия твердых частиц, брызг жидкостей и расплавленного металла, ультрафиолетового и инфракрасного излучений, слепящей яркости света, радиоволн СВЧ-диапазона - щитки защитные лицевые соответствующего вида - со сроком носки до износа;

– органа слуха от шума - наушники, вкладыши противозумные (беруши), шумозащитный шлем и тому подобное - со сроком носки до износа;

– органов дыхания от паров, газов, пыли, дыма, а также от содержащихся в них радионуклидов - противогазы, респираторы (полумаски и маски полнолицевые), самоспасатели, газодымозащитные комплекты универсальные и другие - со сроком носки до износа;

– от падения с высоты — каску защитную, пояс предохранительный лямочный или страховочную привязь (удерживающую привязь) со стропом и амортизатором со сроком носки, определяемым согласно требованиям нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов;

– от воздействия электрического тока - диэлектрические средства защиты со сроком носки до износа; от биологических объектов - накомарники и тому подобное со сроком носки до износа;

– от наезда транспортных средств, травмирования в зоне работы грузоподъемных и иных машин и механизмов (в условиях ограниченной видимости) - жилет сигнальный со сроком носки до износа;

– а также наплечники, налокотники, наколенники, фартуки прорезиненные, кислотостойкие, брезентовые и тому подобные средства защиты со сроком носки до износа.

Руководители и специалисты, должности которых не предусмотрены в типовых нормах, осуществляющие организацию и контроль за производственными процессами, эксплуатацией оборудования, состоянием условий и охраны труда и другие функции в соответствии со своими должностными обязанностями, в целях защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов, а также на работах, связанных с загрязнением или осуществляемых в неблагоприятных температурных условиях, обеспечиваются аналогичными для работников на данном участке работ средствами индивидуальной защиты со сроком носки до износа.

Работники органов государственного надзора и контроля, общественного контроля, представители инвестора при осуществлении своих полномочий в организациях обеспечиваются необходимыми средствами индивидуальной защиты, предоставляемыми в их распоряжение организациями.

Наниматель имеет право обеспечивать работников специальной одеждой, принадлежащей ему на праве аренды. Организация, предлагающая в аренду специальную одежду, обеспечивает ее ремонт, стирку, химчистку и т.п.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны быть исправны, соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасные условия труда.

Выдача работникам и сдача ими средств индивидуальной защиты отмечаются в личной карточке установленной формы (см. приложение 2 к Инструкции о порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30.12.2008 № 209).

Замена предусмотренных нормами средств индивидуальной защиты на другие

Согласно пп. 11,12 Инструкции о порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. № 209 (в редакции постановления Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 23 июня 2011 г. № 48) наниматель имеет право выдавать работникам по согласованию с профсоюзом в пределах одного вида средства индивидуальной защиты, предусмотренного типовыми нормами, средство индивидуальной защиты с равноценными или более высокими (дополнительными) защитными свойствами и гигиеническими характеристиками.

В отдельных случаях наниматель имеет право, исходя из особенностей производства (выполняемых работ), с разрешения территориального органа государственного санитарного надзора и государственного инспектора труда и по согласованию с профсоюзом или иным уполномоченным работниками представительным органом заменять один вид средства индивидуальной защиты, предусмотренный типовыми нормами, другим с равноценными или более высокими (дополнительными) защитными свойствами и гигиеническими характеристиками. Например, комбинезон хлопчатобумажный может быть заменен костюмом хлопчатобумажным или халатом и наоборот, ботинки кожаные - сапогами резиновыми или поливинилхлоридными и наоборот, валенки - сапогами кирзовыми и наоборот и так далее.

Во всех случаях замены средств индивидуальной защиты должны учитываться специфика производства, характер и условия труда работников. Повышение уровня профессионального риска работников в результате замены средств индивидуальной защиты не допускается.

Может ли быть разрешена выдача денежных средств взамен полагающихся средств индивидуальной защиты?

Инструкцией не допускается выдача работникам вместо полагающихся средств индивидуальной защиты материалов для их изготовления или денежных средств для их приобретения. Однако наниматель обязан компенсировать работникам расходы на приобретение и осуществление ухода за средствами индивидуальной защиты, если работники вынуждены приобретать их и осуществлять уход за ними за свой счет.

Чьей собственностью являются средства индивидуальной защиты, выданные работникам бесплатно? Какую ответственность несут работники за выданные им средства индивидуальной защиты?

Средства индивидуальной защиты являются собственностью нанимателя (помимо арендуемых им средств индивидуальной защиты) и подлежат возврату по окончании носки, увольнении работника до окончания сроков носки, переводе у того же нанимателя на другую работу, для которой выданные средства индивидуальной защиты не предусмотрены типовыми нормами.

Средства индивидуальной защиты (кроме арендуемых средств индивидуальной защиты) могут оставаться в собственности работника по его желанию на основании письменного заявления с удержанием остаточной стоимости при его увольнении до окончания сроков носки или переводе у того же нанимателя на другую работу, для которой выданные средства индивидуальной защиты не предусмотрены типовыми нормами.

Работники обязаны использовать и правильно применять предоставленные им средства индивидуальной защиты, а в случаях их отсутствия или неисправности - немедленно уведомлять об этом непосредственного руководителя.

В тех случаях, когда средства индивидуальной защиты остаются в нерабочее время у работников (это должно быть оговорено в коллективном договоре, трудовом договоре (контракте), работники несут ответственность за их сохранность.

За ущерб, причиненный нанимателю в связи с утратой или порчей по небрежности средств индивидуальной защиты или в иных случаях (хищение или умышленная порча указанных изделий), работники могут привлекаться к материальной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Могут ли выдаваться работникам средства индивидуальной защиты сверх установленных норм?

Наниматель за счет собственных средств может предусматривать по коллективному договору, трудовому договору выдачу работникам средств индивидуальной защиты сверх установленных норм.

Наниматель по согласованию с профсоюзом либо иным уполномоченным работниками органом может выдавать работникам одновременно два комплекта специальной одежды и специальной обуви на удвоенный срок носки для улучшения эксплуатации и организации ухода за ними. В случае аренды специальной одежды, количество комплектов в обороте определяется по договору с организацией, предлагающей специальную одежду в аренду.

Работникам организаций агропромышленного комплекса, лесного хозяйства, работающим в зонах с радиоактивным загрязнением, в установленном порядке выдаются вторые комплекты спецодежды и других средств индивидуальной защиты, приобретение которых финансируется за счет средств, выделяемых в соответствии со статьей 30 Закона Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС».

Как обеспечиваются средствами индивидуальной защиты работники, совмещающие профессии?

Работникам, совмещающим профессии (должности) или постоянно выполняющим совмещаемые работы, в том числе и в комплексных бригадах, помимо выдаваемых им средств индивидуальной защиты по основной профессии должны быть в зависимости от выполняемых работ дополнительно выданы и другие виды средств индивидуальной защиты, предусмотренные типовыми нормами для совмещаемой профессии (должности). В этих случаях сроки носки дополнительно выдаваемых средств индивидуальной защиты продлеваются, как для средств индивидуальной защиты используемых неполный рабочий день.

Работникам, выполняющим обязанности временно отсутствующего работника без освобождения от основной работы, дополнительно выдаются средства индивидуальной защиты, предусмотренные типовыми нормами для временно отсутствующего работника.

Можно ли работникам выдавать ранее использовавшиеся средства индивидуальной защиты?

Средства индивидуальной защиты (в том числе арендованные) бывшие в употреблении выдаются другим работникам только после стирки, химчистки, дезинфекции и ремонта.

Срок их носки устанавливается в зависимости от степени годности и заносится в личную карточку.

Как должно быть обеспечено хранение средств индивидуальной защиты?

Средства индивидуальной защиты должны храниться с соблюдением требований, установленных в нормативных правовых актах и другой нормативной документации, в отдельных сухих помещениях, изолированно от каких-либо других предметов и материалов, рассортированными по видам, ростам и защитным свойствам.

Для хранения выданных работникам средств индивидуальной защиты наниматель обязан предоставить в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, строгих норм специально оборудованные помещения (гардеробные) со шкафами для раздельного хранения личной одежды (обуви) и специальной одежды (специальной обуви).

Как должен быть организован уход за средствами индивидуальной защиты?

Наниматель обязан:

организовать надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты (своевременно осуществлять химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание). Данные обязанности могут выполняться организацией, предлагающей специальную одежду в аренду. Указанные затраты включаются в себестоимость продукции (работ, услуг);

заменить или отремонтировать средства индивидуальной защиты, пришедшие в негодность до истечения установленного срока носки по причинам, не зависящим от работника (такая замена осуществляется на основе соответствующего акта, составленного с участием представителей профсоюза или иного уполномоченного работниками представительного органа). Затраты в данном случае включаются в себестоимость продукции (работ, услуг);

обеспечивать регулярное, в соответствии с установленными сроками, испытание и проверку исправности средств индивидуальной защиты (респираторов, противогазов, самоспасателей, предохранительных поясов, диэлектрических перчаток и другого), а также своевременную замену фильтров, стекол и других частей с понизившимися защитными свойствами, при выдаче таких средств индивидуальной защиты проводить инструктаж по правилам пользования простейшим способом проверки исправности этих средств, при необходимости тренировку работников по их применению.

После испытания на средства индивидуальной защиты должна быть сделана отметка (клеймо, штамп) о срок следующего испытания.

В тех случаях, когда это требуется по условиям производства, в структурных подразделениях организации (в цехах, на участках) устраиваются сушилки для специальной одежды и специальной обуви, камеры для обеспыливания специальной одежды и установки для дегазации, дезактивации и обезвреживания средств индивидуальной защиты.

Специальная обувь регулярно подвергается чистке и смазке, для чего работники обеспечиваются соответствующими условиями (места для чистки обуви, щетки, мази и другим).

При химчистке, стирке, дегазации, дезактивации и обезвреживании специальной одежды должно быть обеспечено сохранение ее защитных свойств.

В случае инфекционного заболевания работника средства индивидуальной защиты, которыми он пользовался, подвергаются дезинфекции или уничтожению, а помещение, в котором они хранились, - дезинфекции по решению территориального органа государственного санитарного надзора.

В каких случаях работники обеспечиваются смывающими и обезвреживающими средствами?

Данный порядок установлен постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. № 208 «О нормах и порядке обеспечения работников смывающими и обезвреживающими средствами». Согласно указанному постановлению работники, занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или осуществляемых в неблагоприятных температурных условиях, обеспечиваются бесплатно смывающими и обезвреживающими средствами из расчета на одного работника: *мыло или аналогичные по действию смывающие средства - не менее 400 грамм в месяц; дерматологические средства - не менее 5 грамм для разового нанесения на кожные покровы;*

К смывающим и обезвреживающим средствам относятся: мыло или аналогичные по действию смывающие средства, а также дерматологические средства (пасты, мази, кремы, гели и

тому подобные), очищающие, защищающие и восстанавливающие кожу человека при воздействии вредных веществ, биологических объектов, неблагоприятных температурных условий.

Таким образом, указанными средствами являются:

смывающие;

очищающие средства - применяются при сильных трудно смываемых загрязнениях (для очистки от масла, смазки, нефтепродуктов, лаков, красок, смол, клеев, битумов, силикона и тому подобных веществ) в дополнение к мылу;

защищающие кожу средства - наносятся на чистую поверхность кожных покровов работника до начала работы, после перерыва для отдыха и питания, в других случаях, обусловленных организацией труда; восстанавливающие - наносятся по окончании работы;

Выбор видов и наименований смывающих и обезвреживающих средств осуществляется нанимателем по консультации с территориальными органами государственного санитарного надзора с учетом условий труда работников. Работники должны обеспечиваться только теми смывающими и обезвреживающими средствами, которые прошли государственную гигиеническую регистрацию.

Работникам должен быть обеспечен постоянный доступ к смывающим и обезвреживающим средствам; Перечни профессий и должностей работников, которые должны обеспечиваться смывающими и обезвреживающими средствами, определяются и утверждаются нанимателем исходя из характера и видов работ по согласованию с профессиональным союзом.

При наличии в организациях санитарно-бытовых помещений, обеспеченных смывающими средствами, выдача указанных средств непосредственно работникам не производится.

Затраты по обеспечению работников смывающими и обезвреживающими средствами по установленным нормам включаются в себестоимость продукции (работ, услуг).

Наниматель компенсирует работникам расходы на приобретение необходимых смывающих и обезвреживающих средств по установленным нормам, если работники вынуждены приобретать их за свой счет.