***Тема №6.***

***Основы выживания в различных чрезвычайных ситуациях***

**Литература:**

* + - 1. Федеральный закон № 68 от 21.12.94г. “О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера”
      2. Федеральный закон № 151 от 22.08.95 г. “Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя”.
      3. Федеральный закон № 116 от 21.06.97 г. “О промышленной безопасности производственных объектов”.
      4. ГОСТ Р 22.3.01-94 “БЧС. Жизнеобеспечение населения в ЧС. Общие требования”.
      5. Волович В.Г. “С природой один на один”. М. 1986 г.
      6. Волович В.Г. “Как выжить в экстремальных ситуациях” М.1990 г.
      7. Ильичев Ю.А. “Зимняя аварийная ситуация” М., 1991г.
      8. Гостюшин А.В. “Энциклопедия экстремальных ситуаций” М,1994г.
      9. “Учебник спасателя” МЧС 2002 г.
      10. Демидов Ф.А. “Спасательная служба на водах” М.1981 г.
      11. “Справочник пловца подводника” М.1977г.
      12. Чеурин Г.С. Самоспасение без снаряжения.-М.: 2001.
      13. С.Баленко. Учебник выживания. Спецназ ГРУ.- М.: 2005г.

### Введение

Случается порой, что волей обстоятельств человек оказывается в критическом положении — один на один с природой. В периодической печатиможно часто про­честь сообщения о моряках, потерпевших кораблекруше­ние и оказавшихся в открытом море, о рыбаках, унесен­ных на обломках льдин, о путниках, застигнутых бураном, о туристах, сбившихся с маршрута и заблудившихся в тай­ге или пустыне. Нередко до прихода помощи терпящим бедствие приходится существовать автономно.

В связи с этим в последние годы сложилась новая об­ласть медицины, которая занимается вопросами выжива­ния человека при автономномего пребывании в крайне тяжелых для обитания географических районах Земли, когда непреодолимой проблемой могут стать пресная вода, продукты питания, защита от палящих лучей солнца или, наоборот, от леденящего холода.

При автономном существовании в безлюдной местно­сти удовлетворение даже самых обычных жизненных по­требностей иногда превращается в трудноразрешимую проблему. Жизнь человека становится зависимой не от привычных критериев — образования профессиональных навыков, материального положения и т.д., а совсем от других: солнечной радиации, силы ветра, температуры воздуха, от наличия или отсутствияводоемов, животных, съедобных растений.

Благоприятный исход автономного существования во многом зависит от психофизических качеств человека, физической подготовленности, выносливости и др. Но это­го нередко оказывается недостаточно для спасения. Люди гибнут от зноя и жажды, не подозревая, что в двух шагах находится спасительный родник: замерзают в тундре, не сумев построить укрытие; погибают от голода в лесу с дичью; становятся жертвами ядовитых животных, не зная, как оказать первую медицинскую помощь при укусе.

Основа успеха в борьбе с силами природы — умение человека выжить. Это слово всегда употреблялось в со­вершенно конкретном смысле, обозначая «остаться в жи­вых, уцелеть, уберечься от гибели», однако в связи с про­блемой «человек в экстремальных условиях природной среды» этот термин приобрел иное значение. Под выжи­ванием понимают активные, целесообразные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности в условиях автономного существования. Эти действия заключаются в преодолении психических стрессов, проявлении изобретательности, находчивости, эффективности в использовании аварийного снаряжения и подручных средств, обеспечении потребностей организма в пище и воде.

Главный постулат выживания: человек может и дол­жен сохранить здоровье и жизнь в самых суровых клима­тических условиях, если он сумеет использовать в своих интересах все, что дает окружающая среда. Но для этого необходимы определенные знания и опыт.

**Оптимальные и экстремальные условия жизнедеятельности и обитания человека. Порог выживаемости человека.**

Окружающий мир человеку всегда казался враждебным, ему нужно было постоянно противопоставлять силу разума, чтобы подчинить его своим интересам. Воздействие человека на окружающий его мир вызвало ответную реакцию в виде, сначала угроз, а затем и конкретных опасностей: болезней, изменение параметров климата, ускорения эволюционных процессов, стихийных природных явлений. Сам того не ведуя, человек стал часто оказываться в ситуациях, при которых на первый план стала выходить проблема его выживаемости. Современные взгляды на происходящие процессы в окружающей человека среде позволяют классифицировать их как ситуации:

**Комфортная ситуация** – когда условия взаимодействия в системе «человек-среда» являются *оптимальными*, т.е. создаются приемлемые условия жизнедеятельности и отдыха, предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и, как следствие, продуктивной деятельности, гарантируются сохранение здоровья человека и целостность компонента среды обитания.

**Опасная ситуация** – когда потоки (уровни) негативных факторов, воздействующих на человека, превышают пороговые значения и оказывают вредное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном их действии, травмы, заболевания и/или приводят к деградации природной среды. По ГОСТ 12.2.017.4 – 2003 “опасная ситуация” – ситуация, которая может вызвать воздействие на работающего *опасных* и *вредных* факторов, т.е. тех факторов, которые проявляются в сфере именуемой **техносферой.** Иногда опасную ситуацию характеризуют как **экстремальная.** Экстремальным ситуациям характерна новизна и неожиданность возникновения, длительное и [*интенсивное воздействие неблагоприятных факторов*](http://topuch.ru/opasnoste-vozdejstvie-na-cheloveka-neblagopriyatnih-ili-nesovm/index.html)*,* а иногда и наличие непосредственной угрозы жизни. Как правило, в экстремальных ситуациях у человека неизбежно возникает особое состояние эмоционального напряжения, именуемое **стрессом**.  
 Человек в экстремальной ситуации оказывается по разным причинам, но, пожалуй, чаще всего это случается по его собственной вине - результат пренебрежения к нормам и правилам поведения, питания, соблюдения техники безопасности и мер пожарной безопасности, личной гигиены.   
По своим последствиям экстремальные ситуации ближе к области социально – психологического состояния человека и находятся в сфере внимания психологов, медиков, астрологов, социологов, политологов. При определенных условиях опасная (экстремальная) ситуация может перерасти в *чрезвычайно* *опасную*, когда потоки (уровни) негативных факторов становятся более интенсивными (высокими) и за короткий период времени могут нанести не только травму, но и привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде. В литературе данные ситуации характеризуются как **чрезвычайные.** **Чрезвычайная ситуация (ЧС)** – это обстановка на конкретной территории, сложившаяся в результате крупной техногенной аварии, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, *значительные* материальные убытки и/или нарушение условий жизнедеятельности. По частоте проявления ЧС являются довольно редкие, но в отличие от “экстремальных” ситуаций, “чрезвычайные” характеризуются масштабностью, тяжестью и сложностью ликвидации их последствий и проявляются, как правило, в сфере, именуемой **ноосферой** (это область взаимодействия законов природы, общества и экономики, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития среды обитания человека и характеризуется условиями его *выживания* Из трех характерных состояний взаимодействия человека со средой обитания лишь первое соответствует позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а два других – недопустимы для сохранения и развития природной среды и созидательной деятельности человека. Негативное воздействие по совокупности всех факторов в системе «человек – среда обитания» на созидательную деятельность человека принято называть ***опасностями*. Опасность (ГОСТ Р. МЭК 60204-1 – 99; ГОСТ 12.2.009 – 99) – возможная причина травмы или нанесения вреда здоровью. Опасность** – это свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи. Опасности не обладают избирательным действием и при своем возникновении они негативно воздействуют на всю окружающую их материальную среду: людей, механизмы, почву, воду, растительность.  
К *основным* *видам* *опасности* относят механическую, химическую, опасность пониженных и повышенных температур, тепловую опасность или огня, опасность биологических веществ, радиации.  
Источником опасности может быть все живое и неживое. Носителями опасностей являются естественные процессы и явления, техногенная и/или социальная (бытовая) среда, а также действия людей. Опасности реализуются в виде потоков энергии, вещества и информации, они существуют в пространстве и во времени. Опасность – центральное понятие в системе «человек - природа». По вероятности воздействия на человека и среду обитания опасности разделяют как *потенциальные*, *реальные* и *реализованные*.  
 Наличие потенциальных опасностей находит свое отражение в аксиоме: **жизнедеятельность человека потенциально опасна**.   
Реальная опасность всегда связана с угрозой воздействия на человека, она координирована в пространстве и во времени.   
Реализованная опасность часто ассоциируется с понятиями инцидент, несчастный случай, происшествие (чрезвычайное происшествие) или катастрофа, которая, как правило, и приводит к ситуации, характеризующейся как “чрезвычайная” и связана с прямой угрозой жизни. Другими словами, под **катастрофой** понимается реализованная опасность в виде *крупной техногенной аварии* (по ГОСТ Р.12.3.047-98 – это авария, при которой гибнет не менее десяти человек, например, на химическом, пожаро-взрывоопасном или радиационном предприятии, гидротехническом сооружении), *природного* *стихийного явления* (например, землетрясение, наводнение) или иного бедствия (например, *вооруженный* *конфликт*), когда имеются **массовые** людские потери или наносится **значительный** материальный ущерб, в том числе и окружающей человека природной среде.

Экстремальность различных воздействий на [человека определяется не только их силой](https://metodich.ru/sestrinskoe-delo-neotlojniesostoyaniya-v-hirurgii/index.html), продолжительностью, но также и новизной, неожиданностью, непривычностью проявления. Иначе говоря, это факторы, к которым человек еще не адаптирован и не готов действовать в их условиях.   
Понятие экстремальности и оптимальности в психологии и физиологии не определено достаточно четко. Исходя из изложенного и с учетом эволюционного развития жизни на Земле, мы предлагаем следующее определение оптимальности: это те *сложные определенные условия обитания для человека, в которые он вошел путем естественного отбора, естественной адаптации, которые стали для него оптимальными.*   
К тому же он активно изменял их, приспосабливая для лучшего обеспечения своей жизнедеятельности и даже комфорта, совершенствуясь сам в процессе труда. Что же касается экстремальных условий, то это те условия труда и обитания, которые выходят за привычный диапазон оптимальности. В качестве факторов, определяющих экстремальность, могут рассматриваться следующие условия:

1. Различные эмоциогенные воздействия в связи с опасностью, трудностью, новизной, ответственностью выполняемой работы, ограниченной лимитом (тем более дефицитом) потребной информации.
2. Угроза массового поражения, стихийными бедствиями.
3. Действиями ночью, при сенсорной депривации, а также при явном избытке противоречивой информации.
4. Развитие состояния паники в условиях войны.
5. Чрезмерные психические напряжения в очень ответственной мыслительной, психомоторной деятельности при значительных нагрузках на познавательные психические процессы: внимание, восприятие, память, представления и др.
6. Чрезмерные нагрузки на речевые функции, особенно в условиях сильных эмоций.
7. Высокие физические нагрузки при чрезмерных напряжениях силы, выносливости, быстроты в статических положениях.
8. Высокие физические и [эмоциональные напряжения при воздействии ускорений](https://metodich.ru/dihatelenaya-nedostatochnoste-dihatelenaya-nedostatochnoste-dn/index.html), вестибулярных нагрузок, резких перепадов барометрического давления, дыхания под избыточным давлением.
9. Условия режима длительной гипокинезии (обездвиженности, ограничения двигательной активности), гиподинамии (дефицита естественного приложения силы).
10. Воздействия неблагоприятных климатических, микроклиматических условий обитания: жары, холода, высокой влажности, кислородной недостаточности, повышенного состава углекислоты во вдыхаемом воздухе.
11. Неблагоприятное воздействие различных радиочастот, шумов, вибрации.
12. Наличие во вдыхаемом воздухе, окружающей среде разных вредоносных элементов (в том числе в гидросфере).
13. Наличие голода, жажды и др.

В качестве экстремальных условий жизнедеятельности и труда рассматриваются также различные патологические состояния организма, выраженные неблагоприятные функциональные и психические состояния, развившиеся в итоге внешних экстремальных воздействий (в том числе инфекций) или же глубоких переживаний, которые затем сами по себе превратились в соответствующие неблагоприятные для человека воздействия.   
 Экстремальные условия, факторы (от лат. «экстремум» - крайние точки, критические состояния) распространяются как в сторону максимума, так и минимума. Погибнуть можно и от жары, и от холода; негативные реакции человека возникают и от физического перенапряжения, и при гиподинамии («гипо» - мало, «дина» - сила); тяжелые последствия могут быть в результате чрезмерного длительного передвижения (переутомления) и при гипокинезии («гипо», «кинео», т. е. мало движений).   
Патологические сдвиги, а также летальный исход, возможны и при очень большом давлении воздушной и водной среды, а также и при резком ее падении; при перенасыщении организма углекислотой и при значительном ее падении в крови и тканях, так называемая «гипокапния».

**Основные человеческие факторы, способствующие выживанию.**

**Воля к жизни.** При кратковременной внешней угрозе человек действует на подсознательном уровне, подчиняясь инстинкту самосохранения. В экстремальных условиях, при долговременном выживании инстинкт самосохранения постепенно утрачивается, рано или поздно наступает критический момент, когда непомерные физические и психические нагрузки, кажущаяся бессмысленность дальнейшего сопротивления подавляют волю. Человеком овладевают пассивность, безразличие, его уже не пугают возможные трагические последствия непродуманных ночевок, рискованных переправ. Он не верит в возможность спасения и поэтому гибнет, не исчерпав до конца запасов сил, не использовав запасов продовольствия. 90% людей, оказавшихся после кораблекрушения на спасательных средствах, умирают в течение трех суток от моральных факторов. Не однажды спасатели снимали со шлюпок или плотов, обнаруженных в океане, мертвых людей при наличии продуктов и фляг с водой.

Выживание, основанное лишь на биологических законах самовыживания, кратковременно. Для него характерны быстро развивающиеся психические расстройства и истерические реакции – действует психогенный поражающий фактор. Желание выжить должно быть осознанным и целенаправленным. Это воля к жизни, когда желание выжить должно диктоваться не инстинктом, а осознанной необходимостью. Воля к жизни подразумевает в первую очередь действия. Безволие есть бездействие. Нельзя пассивно ожидать помощи со стороны, надо предпринимать действия для защиты себя от неблагоприятных факторов, оказания помощи другим.

**Общая физическая подготовка, закалка.** Полезность общефизической подготовки для человека, оказавшегося в экстремальной ситуации, доказывать не требуется. В экстремальной ситуации нужна и сила, и выносливость, и закаленность. Эти физические свойства в условиях экстремальной подготовки приобрести невозможно. Для этого требуются месяцы. Спасатели приобретают их в ходе физзарядок, тактико-специальной подготовке, а также при индивидуальных занятиях отдельными видами спорта в свободное от занятий время.

**Знание приемов самоспасения.** Основа долговременного выживания – прочные знания в самых знания – рецептов приготовления блюд из гусениц и коры деревьев.

Коробок спичек не спасет человека от замерзания, если он не знает, как правильно развести зимой или под дождем костер. Неправильно оказанная первая медицинская помощь лишь усугубляет состояние пострадавшего. Соблазнительно обладать исчерпывающими знаниями по самоспасению в любой климатической зоне страны, в любых экстремальных ситуациях. Но это сопряжено с усвоением большого объема информации. Поэтому на практике бывает достаточно ограничиться изучением конкретной климатической зоны и возможных в ней экстремальных ситуаций. Однако заранее важно изучить те приемы самоспасения, которые являются пригодными для любой климатической зоны, типовых экстремальных ситуаций: ориентирование на местности, определение времени, добыча огня примитивными способами, организация лагеря, сохранение продуктов питания, "добыча" воды, первая помощь, преодоление водных преград и т.п. Надо помнить девиз: "Знать – значит уметь, уметь – значит выжить!".

**Навыки выживания.** Знание приемов выживания должно подкрепляться и навыками выживания. Навыки выживания приобретаются практикой. Имея, например, оружие, но не владея навыками охоты, можно умереть с голоду при изобилии дичи. При овладении навыками выживания не следует "разбрасываться", пытаясь сразу овладеть всем объемом информации по тому или иному интересующему вопросу. Лучше уметь делать меньше, да лучше. Необязательно практически усвоить строительство всех типов убежищ из снега (их около 20), вполне достаточно уметь строить три-четыре убежища различных конструкций.

**Правильная организация спасательных работ.** Выживание группы, оказавшейся в экстремальной ситуации, во многом зависит от организации спасательных работ. Недопустимо, чтобы каждый участник группы делал лишь то, что считает необходимым для себя в данный момент времени. Коллективное выживание позволяет сохранить жизнь каждому участнику группы, индивидуальное – ведет к гибели всех.

Работы внутри лагеря должен распределять руководитель группы сообразно с силами и возможностями каждого. Физически крепким, в первую очередь мужчинам, поручать наиболее трудоемкие работы – заготовку дров, постройку убежищ и т.д. Ослабленным, женщинам и детям давать работы, связанные со значительной затратой времени, но не требующие больших физических усилий – поддержание костра, сушка и ремонт одежды, сбор продуктов питания и т.п. Следует в то же время подчеркивать важность каждой работы вне зависимости от вложенных в нее трудозатрат.

Любая работа должна, насколько это возможно, проводиться в спокойном темпе с равномерным расходованием сил. Резкие перегрузки с последующим длительным отдыхом, неритмичность работы ведут к быстрому истощению сил, к нерациональному расходованию энергозапасов организма.

При правильной организации работ расход сил каждого участника группы будет примерно одинаков, что крайне важно при пайковом, то есть равном для всех, рационе питания.

**Физиология выживания.**  
Дыхание.

При спокойном дыхании за один цикл (вдох-выдох) обновляется примерно 1*5 %* воздуха в легких. При глубоком дыхании — примерно 30 %. Затраты энергии на дыхание в покое составляют примерно 2 % от общих затрат энергии организма. При интенсивной работе — до 20 % общих затрат. Увеличение объемного содержания кислорода в воздухе до 40 % не причиняет вреда. Более высокая концентрация вредна. Вдыхание чистого кислорода может привести к острому отравлению.  
В покое человек потребляет примерно 0,3 л кислорода в минуту, при интенсивной работе — более 1 л/мин. Допустимая концентрация углекислого газа в воздухе: 0,1%. Более 0,4% вызывает отравление. 7% — максимальный

порог переносимости.

Тепловыделение.

При температуре воздуха 20 градусов человек выделяет в среднем 130 килокалорий и 80 г влаги (через дыхание и потение) в час. При температуре воздуха 25 градусов человек выделяет 125 г влаги в час.

Работа сердца.

Через 10 - 15 секунд после [остановки сердца человек теряет сознание](http://topuch.ru/chelovek-soznanie-samosoznanie/index.html), а через 20-30 секунд — и дыхание.

Сон.

Потребность в сне индивидуальна. Обычная норма — 8 часов. Летом потребность в сне меньше, чем зимой. Длительность сна определяется внешними условиями: в тепле, в покое, на свежем воздухе сон длится короче. Спать впрок невозможно. Но можно снять усталость, накопленную за полдня, промежуточным дневным сном. Хроническое недосыпание снижает возможности организма, приводит к нарушениям, прежде всего психическим. Накопленное "недосыпание" устраняется одним длительным сном, как правило, не более полусуток. Сон - хорошее лекарство от стрессов.

Питье

Потеря воды в количестве 1-2% от массы тела вызывает у человека сильную жажду; при 3-5% возникают тошнота, лихорадка, апатия, усталость; при 10% появляются необратимые - изменения в организме; при 20% человек умирает.

**Возможные последствия для организма человека,**

**пребывающего в экстремальных условиях.**

Когда имеется угроза существованию организма, возникают реакции напряжения - «стресс» Происходит мобилизация всех сил организма для преодоления грозящей опасности. Любой стресс заканчивается в виде двух явлений: 1) повышается функциональный резерв организма, что в итоге приводит к адаптации организма к стрессовому фактору и ликвидации самого стресса. 2) Если экстремальные нагрузки чрезмерно велики - происходит истощение защитных сил организма. Это проявляется в виде утомления апатии, заболеваний. Возможны телесные заболевания, психические нарушения, депрессия - угнетенность, попытки самоубийства.

**Экстремальные условия и их влияние на человека (жара, холод, ветер, пыль, стесненные условия, высота, повышенные уровни освещенности, шума, вибрации, дыма, перепады давления и др.).**

Экстремальные условия приводят к утомлению, снижению внимания, осторожности, потере контроля над собой, интенсивное воздействие вредных факторов может угрожать здоровью и жизни человека, длительное воздействие вредных факторов приводит к возникновению хронических заболеваний.

Экстремальные условия, в которых человек ведет борьбу за выживание, характеризуются: отсутствием или недостатком продуктов питания (пищи); отсутствием или недостатком питьевой воды; воздействием на организм человека низких или высоких температур.

**Пища** обеспечивает потребности организма в энергии и функционирование всех органов и систем человека. В состав пищи должны входить белки, жиры, углеводы, витамины.

Белки составляют основу каждой живой клетки, каждой ткани организма. Поэтому непрерывное поступление белка совершенно необходимо для роста и восстановления тканей, а также образования новых клеток. Наиболее ценны белки мяса, молока, яиц и овощей, в первую очередь картофеля и капусты и некоторых круп – овсяной крупы, риса, гречневой крупы. Жиры и углеводы являются главными источниками энергии и определяют в основном калорийность пищи. Животные жиры считаются более полноценными, чем растительные. Наиболее полезны жиры, содержащиеся в молоке, сливках, сметане. Углеводами особенно богаты крупы, овощи, фрукты, некоторое количество углеводов содержится в молоке.

Витамины необходимы для правильного роста и развития организма, для нормальной деятельности желудочно-кишечного тракта, нервно-мышечного аппарата, зрения и т.д. Наиболее важные для организма витамин С, витамины группы В, витамины А, Д, Е. Кроме того, в состав пищи должны входить минеральные вещества (кальций, магний, фосфор), необходимые для костной системы, а также сердечной и скелетной мускулатуры. Потребность в них покрывается полностью, если пища состоит из разнообразных продуктов животного и растительного происхождения.

В организме человека непрерывно происходят процессы окисления (соединения с кислородом) физических пищевых веществ (белков, жиров, углеводов), сопровождающиеся образованием и выделением тепла. Это тепло необходимо для всех жизненных процессов, оно расходуется на нагревание выделяемого воздуха, на поддержание температуры тела, тепловая энергия обеспечивает деятельность мышечной системы. Чем больше мышечных движений производит человек, тем больше он потребляет кислорода, а, следовательно, тем больше производит затрат, для покрытия же их необходимо больше пищи. Потребности в определенном количестве пищи принято выражать в тепловых единицах – калориях. Минимальное количество пищи, которое необходимо для поддержания организма человека в нормальном состоянии, определяется его потребностями в состоянии покоя. Это физиологические потребности человека.

Всемирная организация здравоохранения установила, что физиологические потребности человека в энергии составляют около 1600 ккал в сутки. Реальные же потребности в энергии значительно выше, они в зависимости от интенсивности труда превышают указанную норму в 1,4-2,5 раза.

**Голодание** – это состояние организма при полном отсутствии или недостаточности поступления пищевых веществ. Различают абсолютное, полное и неполное голодание.

Абсолютное голодание характеризуется полным отсутствием поступления в организм пищевых веществ – пищи и воды.

*Полное голодание* – это голодание, когда человек лишен всякой пищи, но не ограничен в водопотреблении.

*Частичное голодание* наступает, когда при достаточном количественном питании человек недополучает с пищей некоторые питательные вещества –витамины, белки, жиры, углеводы и т.п.

При полном голодании организм вынужден переходить на внутреннее самообеспечение, расходуя запасы жировой клетчатки, белок мышц и т.п. Подсчитано, что человек среднего веса обладает энергетическими резервами примерно в 160 тыс. ккал., 40-45% которых он может израсходовать на внутреннее самообеспечение без прямой угрозы для своего существования. Это составляет 65-70 тыс.ккал. Таким образом, расходуя 1600 ккал в сутки, человек способен в условиях полной неподвижности и отсутствия продуктов прожить около 40 суток, а с учетом осуществления двигательных функций – около 30 суток. Хотя известны случаи, когда люди не принимали пищу по 40,50 и даже 60 суток и выживали.

В начальный период голодания, который обычно длится 2-4 суток, возникает сильное чувство голода, человек постоянно думает о еде. Аппетит резко повышается, иногда ощущается жжение, боли в поджелудочной области, тошнота. Возможны головокружения, головные боли, спазмы в желудке. При употреблении воды повышается слюноотделение. В первые четверо суток вес человека уменьшается в среднем на один килограмм ежедневно, а в районах с жарким климатом – до 1,5 кг. Затем ежесуточные потери уменьшаются.

В дальнейшем чувство голода ослабевает. Аппетит пропадает, иногда человек даже испытывает некоторую бодрость. Язык нередко покрывается белесым налетом, во рту может ощущаться запах ацетона. Слюноотделение не увеличивается, даже при виде пищи. Наблюдается плохой сон, продолжительные головные боли, повышается раздражительность. Человек впадает в апатию, вялость, сонливость, ослабевает. Голод подтачивает силы человека изнутри и уменьшает сопротивляемость организма воздействию внешних факторов. Голодный человек замерзает в несколько раз быстрее, чем сытый. Он чаще заболевает и тяжелее переносит течение болезни. У него ослабевает умственная деятельность, резко падает работоспособность.

**Вода**. Недостаток воды ведет к снижению веса тела, значительному упадку сил, загустеванию крови и, как результат, перенапряжению сердца, которое затрачивает дополнительные усилия для проталкивания загустевшей крови по сосудам. Одновременно в крови повышается концентрация солей, что служит грозным сигналом начавшегося обезвоживания.

Обезвоживание организма на 15% и более может привести к необратимым последствиям, к гибели. Если лишенный пищи человек может потерять чуть не весь запас ткани, почти 50% белков и лишь после этого приблизиться к опасной черте, то потеря 15% жидкости смертельна. Голодание может длиться несколько недель, а человек, лишенный воды, погибает в считанные дни, а в условиях жаркого климата – и часы. Потребность человеческого организма в воде в благоприятных климатических условиях не превышает 2,5-3 л в сутки.

Важно отличать истинный водный голод от кажущегося. Очень часто чувство жажды возникает не из-за объективной нехватки воды, а из-за неправильно организованного водопотребления. Поэтому не рекомендуется выпивать много воды залпом – это не утолит жажду, но может привести к отечности, слабости. Иногда бывает достаточно прополоскать рот холодной водой. При интенсивном потоотделении, ведущем к вымыванию солей из организма, целесообразно пить слегка подсоленную воду – 0,5-1,0 г соли на 1 литр воды.

**Холод.** Согласно статистическим данным от 10 до 15% людей, погибших в различных экстремальных условиях. Решающее значение для выживания человека в условиях низких температур играет ветер. При фактической температуре воздуха – 30 С и скорости ветра 10 м/с общее охлаждение, вызываемое совместным воздействием фактической температуры воздуха и ветром равносильно воздействию температуры –200 С. А ветер 18 м/с превращает мороз в 450С в мороз 900 С при отсутствии ветра. В местностях, лишенных естественных укрытий (лес, складки рельефа), низкие температуры в сочетании с сильным ветром могут сократить выживание человека до нескольких часов. Долговременное выживание при минусовых температурах также зависит во многом от состояния одежды и обуви, качества построенного убежища, запасов горючего и еды, морального и физического состояния человека.

Одежда способна в экстремальных условиях защитить человека от холода лишь на небольшой срок, все же достаточный для возведения убежища (даже снежного). Теплозащитные свойства одежды зависят в первую очередь от вида ткани. Лучше всего сохраняет тепло мелкопористая ткань – чем больше микроскопических воздушных пузырьков заключено между волокнами ткани, чем они ближе расположены друг к другу, тем меньше такая ткань пропускает изнутри тепло, а снаружи – холод. Очень много воздушных пор в шерстяных тканях – общий объем пор в них достигает 92%; а в гладких, льняных – около 50%. Кстати, теплозащитные свойства меховой одежды объясняются тем же эффектом воздушных пор. Каждая ворсинка меха - это маленький пустотелый цилиндрик с "запаянным" внутри него пузырьком воздуха. Сотни тысяч таких эластичных микроколбочек и составляют меховую шубу.

В последнее время широкое применение нашла одежда из синтетических материалов и наполнителей типа синтепон, нитрон и др. Здесь воздушные капсулы заключены в тончайшую оболочку из искусственных волокон. Синтетическая одежда немного уступает меховой по теплу, но зато она очень легка, не затрудняет движений, почти не ощущается на теле. Она не продувается ветром, к ней не пристает снег, она мало намокает.

Самый оптимальный вариант одежды – это многослойная одежда из разных тканей - лучше всего из 4-5 слоев. Очень важную роль в зимних аварийных ситуациях играет обувь, ведь 90% всех отморожений приходится на нижние конечности.

Всеми доступными способами надо стремиться сохранить обувь, носки, портянки сухими. Для этого можно из подручного материала изготовить бахилы, обмотать ноги куском свободной ткани и т.д.

**Смерч**

Смерч идет узкой, от нескольких десятков до нескольких сотен метров, полосой, и поэтому существует возможность избежать с ним встречи. Надо лишь определить направление и скорость движения смерча и уходить в противоположном направлении. При [попадании в эпицентр смерча следует сгруппироваться](http://topuch.ru/chrezvichajnie-situacii-v-litosfere-vidi-chrezvichajnih-situac/index.html), крепко схватиться за любой неподвижный, закрепленный на земле предмет, по возможности закрыть лицо и особенно глаза любой плотной тканью или рукой. От любой парусящей, объемной одежды лучше заранее избавиться.

В случае, когда шторм, смерч или буран застают вас в собственном доме, следует, незамедлительно укрепить все хозяйственные предметы, находящиеся во дворе. Окна в доме с предположительно наветренной стороны желательно защитить ставнями или, если их нет, временно забить досками, закрыть фанерными щитами. С подветренной стороны, напротив, окна и двери лучше приоткрыть и надежно зафиксировать их в таком положении. Электричество лучше отключить заранее. Во время прохождения ветрового фронта рекомендуется не стоять вблизи окон и входных дверей, а в случае "раскачки" дома или появившихся трещин поступать, как при землетрясении, то есть встать в дверной проем или в углу, образуемом двумя капитальными стенами.

Разумеется, если есть возможность оказаться в убежище или подвале ближайшего здания, то надо сделать это как можно быстрее. Когда ветер стих, не стоит сразу же выходить на улицу: через несколько минут шквал может повториться.

**Параметры микроклимата производственных помещений. Освещенность, шум и их влияние на условия труда и на организм человека**

***Параметры микроклимата производственных помещений.***

*Микроклимат производственных помещений* — это климат внутренней среды таких помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями состава, температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. *Метеорологические условия рабочей среды* (микроклимат) оказывают влияние на процесс теплообмена и характер работы. Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям. При нормировании метеорологических условий в помещениях учитывают время года и физическую тяжесть выполняемых работ. Под временем года подразумевают два периода: холодный (среднесуточная температура наружного воздуха составляет +10 °C и ниже) и теплый (соответствующее значение превышает +10 °C). Для создания благоприятных условий работы, соответствующих физиологическим потребностям человеческого организма, санитарные нормы устанавливают оптимальные и допустимые метеорологические условия в помещении.

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

*Допустимые микроклиматические условия* представляют собой сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния его организма, сопровождающиеся напряжением организма терморегуляции, не выходящим за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает ухудшения или нарушения состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

В состав атмосферного воздуха входит азот (78,08 %), кислород (20,95 %), углекислый газ (0,03 %), аргон и другие газы (0,94 %). Кислород необходим для поддержания жизнедеятельности человека. При дыхании поступающая в легкие венозная кровь освобождается от углекислоты и обогащается кислородом. В процессе движения по телу кровь отдает тканям кислород и отбирает образовавшуюся в них углекислоту. Газообмен происходит нормально при давлениях, близких к атмосферному. Азот – газ физиологически безвредный. Углекислый газ слабо ядовит, но опасен тем, что, замещая кислород, уменьшает его содержание в воздушной среде. В состав воздуха, кроме того, входят водяные пары, пыль и другие примеси. Небольшие отклонения в содержании указанных газов, в первую очередь уменьшение концентрации кислорода и увеличение содержания углекислоты снижают работоспособность, а при значительных отклонениях от нормы атмосфера становится опасной для жизни человека.

Существенное влияние на организм человека оказывают изменения (повышение или понижение) ***атмосферного давления.***Влияние повышенного давления связано с механическим (компрессионным) и физико-химическим действием газовой среды. Оптимальная диффузия кислорода в кровь из газовой смеси в легких осуществляется при атмосферном давлении около 760 мм рт. ст. Проникающий эффект при повышенном атмосферном давлении может привести к токсическому действию кислорода и индифферентных газов, повышение содержания которых в крови может вызвать наркотическую реакцию. При увеличении парциального давления кислорода в легких более чем на 0,8–1,0 атм. проявляется его токсическое действие – поражение легочной ткани, судороги, коллапс. Понижение давления оказывает на организм еще более выраженное действие. Значительное уменьшение парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, а затем в альвеолярном воздухе, крови и тканях через несколько секунд приводит к потере сознания, а через 4–5 минут к гибели человека. Постепенное нарастание дефицита кислорода приводит к расстройству функций жизненно важных органов, затем к необратимым структурным изменениям и гибели организма.

Самочувствие человека в значительной мере зависит и от *температурного режима.* Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости, может привести к перегреву организма, тепловому удару или профессиональному заболеванию. Низкая температура воздуха может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания либо обморожения. В связи с этим СанПиН 2.4.2.1178—02 «Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях» устанавливают допустимую температуру классов, кабинетов, лабораторий учебных заведений (18–20 °C), гимнастических залов, вестибюлей, коридоров (16–18 °C).

На самочувствие человека оказывает влияние и *влажность воздуха.* Высокая относительная влажность (отношение содержания водяных паров в 1 м3 воздуха к их максимально возможному содержанию в этом же объеме) при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, при низкой же температуре она усиливает теплоотдачу с поверхности кожи, что ведет к переохлаждению организма. Низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей человека. По санитарным нормам допустимая влажность в учебных помещениях должна быть 40–60 %.

Немаловажно для самочувствия человека *движение окружающего воздуха.* Оно эффективно способствует теплоотдаче организма человека и положительно проявляется при высоких температурах, но отрицательно при низких. Проветривание учебных помещений во время перемен, а рекреационных – во время уроков осуществляется открытием форточек и фрамуг, площадь которых должна быть не менее 1/50 площади пола. Форточки и фрамуги должны функционировать в любое время года, забивать их гвоздями и заклеивать запрещается.

Средние скорости движения воздуха в производственных и учебных заведениях должны составлять 0,2–0,5 м/с в холодное и переходное время года и 0,5–1,5 м/с в теплое время года. Ощущать воздушные потоки человек начинает со скорости движения воздуха 0,15 м/с.

Указанные выше параметры даны для *рабочей зоны,* под которой понимается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания человека. Такие параметры считаются допустимыми для учебных помещений в образовательных учреждениях.

***Освещенность***

Наибольшее количество информации об окружающем нас мире дает зрительный анализатор. В связи с этим рациональное *естественное и искусственное освещение* в жилых помещениях и общественных зданиях, на рабочих местах имеет большое значение для обеспечения нормальной жизнедеятельности и работоспособности человека. Свет не только обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма человека, но и определяет жизненный тонус и ритм. Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости. Слишком низкие уровни освещенности вызывают апатию и сонливость, а в некоторых случаях способствуют развитию чувства тревоги. Длительное пребывание в условиях недостаточного освещения сопровождается снижением интенсивности обмена веществ в организме и ослаблением его реактивности. К таким же последствиям приводит длительное пребывание в световой среде ***с*** ограниченным спектральным составом света и монотонным режимом освещения.

Излишне яркий свет слепит, снижает зрительные функции, приводит к перевозбуждению нервной системы, уменьшает работоспособность, нарушает механизм сумеречного зрения. Воздействие чрезмерной яркости может вызывать фотоожоги глаз и кожи, кератиты, катаракты и другие нарушения.

Освещение, отвечающее техническим и санитарно-гигиеническим нормам, называется *рациональным.* Создание такого освещения на производстве, а особенно в образовательных учреждениях, является одной из важнейших задач охраны труда.

*Световой поток* – мощность лучистой энергии, оцениваемая по световому ощущению. Единица измерения – люмен (лм).

Освещенность (Е) определяется как световой поток, приходящийся на единицу площади освещаемой поверхности. Единица измерения – люкс (лк), 1 лк – освещенность поверхности в 1 м2, на которую подает световой поток в 1 лм:

Е = Ф/*S*

где Ф – световой поток, лм;

*S* – площадь поверхности, на которую падает световой поток, м2.

По типу источника света производственное освещение бывает естественным – за счет солнечного излучения (прямого и диффузно-рассеянного света небесного купола) и искусственным – за счет источников искусственного света и смешанное.

*Естественное освещение,* создаваемое природными источниками света, имеет высокую биологическую и гигиеническую ценность и оказывает сильное воздействие на психику человека. Освещенность помещений естественным светом зависит от светового климата данной местности, ориентации окон, качества и содержания оконных стекол, окраски стен, глубины помещения, размеров световой поверхности окон, а также предметов, закрывающих свет и др. Естественное освещение помещений осуществляется через световые проемы и может быть выполнено в виде бокового, верхнего или комбинированного (верхнее и боковое). Боковое освещение происходит через окна в наружных стенах, верхнее – через световые фонари, располагаемые в перекрытиях, комбинированное – через окна и световые фонари. Естественную освещенность внутри помещений оценивают коэффициентом естественной освещенности (КЕО). КЕО определяется как отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражений), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода, выраженное в процентах:

*e = (ЕВ/ЕН)100 %.*

где *ЕВ* – освещенность внутри помещения, лк;

*ЕН* – одновременная освещенность рассеянным светом снаружи, лк.

Нормированное значение КЕО зависит от характера зрительной работы, вида освещения (естественное или совмещенное) и светового климатического пояса. Нормами установлено восемь разрядов зрительных работ – от работ наивысшей точности (I разряд) до работ с общим наблюдением за ходом производственного процесса (VIII разряд). В основу выбора КЕО первых семи разрядов положен размер объекта различения. Освещение помещения естественным светом характеризуется КЕО ряда точек, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и горизонтальной плоскости, находящейся на высоте 1 м над уровнем пола. Минимальное значение КЕО в зависимости от выполняемой работы при верхнем и комбинированном освещении должно составлять от 10 до 2 %, а при боковом освещении 3,5–0,5 %; в наиболее удаленной от окон точке помещения на рабочей поверхности стола (парты) он должен быть не менее 1,5 % (Приложение 7).

Наилучшим видом естественного освещения для учебных помещений является боковое левостороннее с применением солнцезащитных устройств. При глубине учебных помещений более 6 м обязательно устройство правостороннего подсвета. Для создания хорошей освещенности необходимо проводить очистку оконных стекол не реже 4 раз в год снаружи и не менее 1–2 раз в месяц изнутри. Окна и другие световые проемы запрещается загромождать различными предметами.

При недостаточном естественном освещении устраивают *искусственное освещение.* Искусственное освещение помогает избежать многих недостатков, характерных для естественного освещения, и обеспечить оптимальный световой режим. Однако условия гигиены труда требуют максимального использования естественного освещения, так как солнечный свет оказывает оздоровляющее действие на организм человека.

При недостаточном естественном освещении в светлое время суток используется и искусственный свет. Такое освещение называется *смешанным.*

Искусственное освещение по конструктивному исполнению бывает двух видов: *общее и комбинированное,* когда к общему освещению добавляется *местное,* создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах. Общее освещение может быть рабочим, аварийным и охранным.

*Рабочее освещение* может быть общим для обеспечения освещенности всего учебного помещения и местным, применяемым в случае недостаточности общего освещения парт, столов в читальных залах и т. д. Искусственное освещение нормируется в пределах от 5 до 5000 лк в зависимости от условий и рода выполняемой работы. Важным гигиеническим требованием является защита глаз от слепящего действия света, что достигается применением соответствующей осветительной арматуры и нормированием высоты подвеса и яркости светильников. Наименьшая высота подвеса для ламп мощностью более 200 Вт – 3 м от уровня пола.

*Аварийное освещение* предусматривается на случаи внезапного отключения рабочего освещения. *Охранное освещение* предусматривается для ограничения опасных участков. Оно должно обеспечивать освещенность на уровне земли 0,5–1 лк.

Применение открытых ламп опасно, поэтому их используют с дополнительной арматурой (рассеиватели, затемнители, абажуры и пр.), которая защищает глаза человека от излишней яркости источника света, образуя защитный угол. Электрические лампы вместе с арматурой обычно называют светильниками. Выбор источников света определяется их электрическими, световыми, цветовыми характеристиками, размером и формой колб, экономичностью.

Для обеспечения расчетов по освещенности в соответствии с СанПин «Санитарными правилами содержания общеобразовательных школ и учебных помещений школ-интернатов» и «Естественное освещение и искусственное освещение» составлены отраслевые нормы, представляющие собой значения освещенности для основных помещений и рабочих мест учебных заведений.

В учебных помещениях парты и столы размещают так, чтобы свет падал с левой стороны от обучающихся; высота подвески светильников должна быть не менее 2,5 м. Рабочие места в мастерских располагают таким образом, чтобы свет по возможности падал слева, верстаки были расположены перпендикулярно окнам. Используемые обычно люминесцентные светильники или светильники с лампами накаливания необходимо содержать в чистоте, их очистку следует производить не реже 1 раза в 3 месяца.

Для повышения освещенности за счет отраженного света стены, потолки, полы окрашивают в светлые тона: потолки – в белый цвет, верхние части стен – в серый, голубой, нижние – в коричневый, серый, синий, темно-зеленый. Правильно подобранные цвета благоприятно влияют на психику человека, уменьшают его зрительную и общую утомляемость.

*Оценку освещенности* в помещениях и на рабочих местах осуществляют прямым и косвенным методами. *Прямой метод* заключается в определении освещенности при помощи *люксметра,* который представляет собой микроамперметр, подключенный к фотоэлементу (как правило, селеновому) и проградуированный в единицах освещенности. *Косвенный метод* оценки освещенности заключается в определении КЕО. Затем полученные показатели сравнивают со стандартами.

***Шум***

Одним из вредных производственных факторов является *шум* – беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности (силы), возникающих при механических колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах. Шум отрицательно влияет на организм человека, в первую очередь на его центральную нервную и сердечно-сосудистую системы. Длительное воздействие шума снижает остроту слуха и зрения, повышает кровяное давление, утомляет центральную нервную систему, в результате чего ослабляется внимание, увеличивается количество ошибок в действиях работающего, снижается производительность труда. Воздействие шума приводит к появлению профессиональных заболеваний и может явиться также причиной несчастного случая.

*Источниками производственного шума* являются машины, оборудование и инструмент.

Органы слуха человека воспринимают звуковые волны с частотой от 16 до 20 000 Гц. Колебания с частотой ниже 20 Гц (инфразвук) и выше 20 000 Гц (ультразвук) не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на организм.

При звуковых колебаниях частиц среды в ней возникает переменное давление, которое называют *звуковым давлением Р.* Распространение звуковых волн сопровождается переносом энергии, величина которой определяется интенсивностью звука I. Минимальное звуковое давление Р0 и минимальная интенсивность звука I0, различаемые ухом человека, называются пороговыми. Интенсивности едва слышимых звуков (порог слышимости) и интенсивность звуков, вызывающих болевые ощущения (болевой порог), отличаются друг от друга более чем в миллион раз. Поэтому для оценки шума удобно измерять не абсолютные значения интенсивности и звукового давления, а относительные их уровни в логарифмических единицах, взятые по отношению к пороговым значениям Р0 и I.

За единицу измерения уровней звукового давления и интенсивности звука принят децибел (дБ). Диапазон звуков, воспринимаемых органом слуха человека, от 0 до 140 дБ.

Звуковые колебания различных частот при одинаковых уровнях звукового давления по-разному воздействуют на органы слуха человека. Наиболее благоприятно воздействие звуков более высоких частот.

По частоте шумы подразделяются на низкочастотные (максимум звукового давления в диапазоне частот ниже 400 Гц), среднечастотные (400—1000 Гц) и высокочастотные (свыше 1000 Гц).

Для определения частотной характеристики шума звуковой диапазон по частоте разбивают на октавные полосы частот, где верхняя граничная частота равна удвоенной нижней частоте.

По характеру спектра шум подразделяется на широкополосный с непрерывным спектром шириной более одной октавы и тональный, в спектре которого имеются выраженные дискретные тона.

По временным характеристикам шум подразделяется на постоянный и непостоянный (колеблющийся во времени, прерывистый, импульсный).

Постоянным считается шум, уровень которого за восьмичасовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБ, непостоянным – более чем на 5 дБ. ГОСТ 12.1.003—83 устанавливает предельно-допустимые условия постоянного шума на рабочих местах, при которых шум, действуя на работающего в течение восьмичасового рабочего дня, не приносит вреда здоровью. Нормирование ведется в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Для измерения уровней шума на рабочих местах в октавных полосах частот и общего уровня шума применяют различные типы шумоизмерительной аппаратуры. Наибольшее распространение получили *шумомеры,* состоящие из микрофона, воспринимающего звуковую энергию и преобразующего ее в электрические сигналы, усилителя, корректирующих фильтров, детектора и стрелочного индикатора со шкалой, градуированной в децибелах.

Производственный шум нарушает информационные связи, что вызывает снижение не только эффективности, но и безопасности деятельности человека, так как высокий уровень шума мешает услышать предупреждающий сигнал опасности. Кроме того, шум вызывает обычную усталость. При действии шума снижаются способность сосредоточения внимания, точность выполнения работ, связанных с приемом и анализом информации, и производительность труда. При постоянном воздействии шума работники жалуются на бессонницу, нарушение зрения, вкусовых ощущений, расстройство органов пищеварения и т. д. У них отмечается повышенная склонность к неврозам. Энергозатраты организма при выполнении работы в условиях шума больше, т. е. работа оказывается более тяжелой. Шум, отрицательно воздействуя на слух человека, может вызвать три возможных исхода: временно (от минуты до нескольких месяцев) снизить чувствительность к звукам определенных частот, вызвать повреждение органов слуха или мгновенную глухоту. Уровень звука в 130 дБ вызывает болевое ощущение, а в 150 дБ приводит к поражению слуха при любой частоте. Предельно допустимые уровни (ПДУ) действия шума на человека гарантируют, что остаточное понижение слуха после 50 лет работы у 90 % работающих будет менее 20 дБ, т. е. ниже того предела, когда это начинает мешать человеку в повседневной жизни. Потеря слуха на 10 дБ практически не замечается. Предельные уровни шума при воздействии в течение 20 мин следующие:

*Инфразвуком* принято называть колебания с частотой ниже 20 Гц, распространяющиеся в воздушной среде. Низкая частота инфразвуковых колебаний обусловливает ряд особенностей его распространения в окружающей среде. Вследствие большой длины волны инфразвуковые колебания меньше поглощаются в атмосфере и легче огибают препятствия, чем колебания с более высокой частотой. Этим объясняется способность инфразвука распространяться на значительные расстояния с небольшими потерями частичной энергии. Вот почему обычные мероприятия по борьбе с шумом в данном случае неэффективны. Под воздействием инфразвука возникает вибрация крупных предметов строительных конструкций, из-за резонансных эффектов и возбуждения вторичного индуцированного шума в звуковом диапазоне имеет место усиление инфразвука в отдельных помещениях. Источниками инфразвука могут быть средства наземного, воздушного и водного транспорта, пульсация давления в газовоздушных смесях (форсунки большого диаметра) и др.

Наиболее характерным и широко распространенным источником низкоаккустических колебаний являются компрессоры. Отмечается, что шум компрессорных цехов является низкочастотным с преобладанием инфразвука, причем в кабинах операторов инфразвук становится более выраженным из-за затухания более высокочастотных шумов. Источниками инфразвуковых колебаний являются также мощные вентиляционные системы и системы кондиционирования. Максимальные уровни звукового давления достигают 106 дБ на 20 Гц, 98 дБ на 4 Гц и 85 дБ на частотах 2 и 8 Гц.

В салонах автомобилей наиболее высокие уровни звукового давления лежат в диапазоне 2—16 Гц, достигая 100 дБ и более. При этом если автомобиль движется с открытыми окнами, уровень может значительно возрастать, достигая 113–120 дБ в октавных полосах ниже 20 Гц. Открытое окно при этом играет роль так называемого резонатора Гельмгольца.

Высокие инфразвуковые уровни имеют место в шуме автобусов, составляя 107–113 дБ на частотах 16–31,5 Гц при общем уровне шума 74 дБ. Инфразвуковой характер имеет шум некоторых самоходных машин, например бульдозера, в шуме которого максимум энергии на частотах 16–31,5 Гц составляет 106 дБ.

Источником инфразвука являются также реактивные двигатели самолетов и ракет. При взлете турбореактивных самолетов уровни инфразвука плавно нарастают от 70–80 дБ до 87–90 дБ на частоте 20 Гц. В то же время на частотах 125–150 Гц отмечается другой максимум, поэтому такой шум все же нельзя назвать выраженным инфразвуком.

Из приведенных примеров видно, что инфразвук на рабочих местах может достигать 120 дБ и выше. При этом работники чаще подвергаются воздействию инфразвука при уровнях 90—100 дБ.

В диапазоне звука 1—30 Гц порог восприятия инфразвуковых колебаний для слухового анализатора составляет 80—120 дБ, а болевой порог – 130–140 дБ.

Исследования, проведенные в условиях производства, свидетельствуют, что в случае резко выраженного инфразвука относительно небольших уровней, например 95 и 100 дБ при общем уровне шума 60 дБ, отмечаются жалобы на раздражительность, головную боль, рассеянность, сонливость, головокружение. В то же время при наличии интенсивного широкополосного шума даже с достаточно высокими уровнями инфразвука указанные симптомы не появляются. Этот факт вероятнее всего связан с маскировкой инфразвука шумом звукового диапазона.

*Ультразвуком* принято считать колебания частотой выше 20 кГц, распространяющиеся как в воздухе, так и в твердых средах, т. е. ультразвук контактирует с человеком через воздух и непосредственно от вибрирующей поверхности (инструмента, аппарата и других возможных источников).

Ультразвуковая техника и технология широко применяется в различных отраслях народного хозяйства для целей активного воздействия на вещества (пайка, сварка, лужение, механическая обработка и обезжиривание деталей и т. д.), структурного анализа и контроля физико-механических свойств вещества и материалов, (дефектоскопия), для обработки и передачи сигналов в радиолокационной и вычислительной технике, в медицине – для диагностики и терапии различных заболеваний с использованием звуковидения, резки и соединения биологических тканей, стерилизации инструментов, рук и т. д. Ультразвуковой диапазон частот условно делится на низкочастотный – от 1,12–104 до 1,0-105 Гц и высокочастотный – от 1,0-105 до 1,0-109 Гц (ГОСТ 12.1.001—89). Ультразвуковые установки с рабочими частотами 20–30 кГц находят широкое применение в промышленности. Наиболее распространенные уровни звукового и ультразвукового давлений на рабочих местах на производстве составляют 90—120 дБ. Пороги слухового восприятия высокочастотных звуков и ультразвуков составляют на частоте 20 кГц 110 дБ, на 30 кГц – до 115 дБ и на 40 кГц – до 130 дБ. Учитывая, что низкочастотные ультразвуки (до 50 кГц) значительно больше, чем высокочастотные шумы, затухают в воздухе по мере удаления от источника колебаний, можно предположить их относительную безвредность для человека, тем более что на границе сред «кожа и воздух» происходит крайне незначительное поглощение падающей энергии (порядка 0,1 %). В то же время ряд исследований свидетельствует о возможности неблагоприятного действия ультразвука через воздух. Наиболее ранние неблагоприятные субъективные ощущения отмечались у работников, обслуживающих ультразвуковые установки, – головные боли, усталость, бессонница, обострение обоняния и вкуса, которые в более поздние сроки (через 2 года) сменялись угнетением перечисленных функций. У работников, обслуживающих ультразвуковые промышленные установки, выявлены нарушения в вестибулярном анализаторе. Ультразвук может воздействовать на работников через волокна слухового нерва, которые проводят высокочастотные колебания, и специфически влиять на высшие отделы анализатора, а также на вестибулярный аппарат, который тесно связан со слуховым органом. Исследования отечественных ученых по оценке влияния воздушных ультразвуков на животных и человека позволили разработать нормативы, ограничивающие уровни звукового давления в высокочастотной области звуков и ультразвуков в 1/3-октавных полосах частот.

Допустимые уровни высокочастотных звуков и ультразвуков следующие:

Высокочастотный ультразвук практически не распространяется в воздухе и может оказывать воздействие на работников только при контакте источника ультразвука с поверхностью тела.

Низкочастотный ультразвук, напротив, оказывает на работающих общее действие через воздух и локальное за счет соприкосновения рук с обрабатываемыми деталями, в которых возбуждены ультразвуковые колебания. Эффекты, вызываемые ультразвуком, можно условно подразделить на механические – микромассаж тканей, физико-химические – ускорение процессов диффузии через биологические мембраны и изменение скорости биологических реакций, термические, а также эффекты, связанные с возникновением в тканях ультразвуковой кавитации (под воздействием только мощного ультразвука). Все это указывает на высокую биологическую активность данного физического фактора.

Условия труда работающих при различных процессах с применением высокочастотного ультразвука весьма разнообразны. Например, труд операторов ультразвуковой дефектоскопии сопровождается психоэмоциональной нагрузкой и утомлением зрительного анализатора, связанными с необходимостью расшифровки сигналов, перенапряжением опорно-двигательного аппарата, особенно кистей рук, что обусловлено вынужденной позой и характером совершаемых кистью движений, связанных с перемещением искателя по контролируемой поверхности.

В условиях производства ультразвук, распространяющийся контактным путем, может сочетаться с комплексом неблагоприятных факторов внешней среды: неудовлетворительными микроклиматическими условиями, запыленностью и загазованностью воздуха, высокими уровнями шума и др. В результате значительного поглощения в тканях неблагоприятные эффекты, развивающиеся под действием ультразвука при контактной передаче, обычно выражены в зоне контакта. Чаще всего это пальцы рук, кисти, хотя возможны и дистальные проявления за счет рефлекторных и нейрогуморальных связей.

Длительная работа с интенсивным ультразвуком при его контактной передаче на руки может вызывать поражение периферического нервного и сосудистого аппарата (вегетативные полиневриты, парезы пальцев). При этом степень выраженности изменений зависит от времени контакта с ультразвуком и может усиливаться под влиянием неблагоприятных сопутствующих факторов производственной среды.

Нормируемыми параметрами ультразвука, распространяющегося контактным путем, являются пиковое значение виброскорости (м/с) в полосе частот 8—31,5-103 кГц или его логарифмический уровень в децибелах (дБ).

Для борьбы с шумом в помещениях проводятся мероприятия как технического, так и медицинского характера. Основными из них являются следующие:

* устранение причины шума или существенное его ослабление в самом источнике при разработке технологических процессов и проектировании оборудования;
* изоляция источника шума от окружающей среды средствами звуко– и виброзащиты, звуко– и вибропоглощения;
* уменьшение плотности звуковой энергии помещений, отраженной от стен и перекрытий;
* рациональная планировка помещений;
* применение средств индивидуальной защиты от шума;
* рационализация режима труда в условиях шума;
* профилактические мероприятия медицинского характера.

Наиболее эффективный путь борьбы с шумом, причиной которого является вибрация от ударов, трения, механических усилий и т. д., – улучшение конструкции оборудования (изменение технологии с целью устранения удара). Снижение шума и вибрации достигается заменой возвратно-поступательного движения в узлах работающих механизмов равномерным вращательным. При невозможности достаточно эффективного снижения шума за счет создания совершенной конструкции той или иной машины следует осуществлять его локализацию у места возникновения путем применения звукопоглощающих и звукоизолирующих конструкций и материалов. Воздушные шумы ослабляются установкой на машинах специальных кожухов или размещением генерирующего шум оборудования в помещениях с массивными стенами без щелей и отверстий. Для исключения резонансных явлений кожухи следует облицовывать материалами с большим внутренним трением.

Для снижения структурных шумов, распространяемых в твердых средах, применяются звуко– и виброизоляционные перекрытия. Ослабление шума достигается применением под полом упругих прокладок без жесткой их связи с несущими конструкциями зданий, установкой вибрирующего оборудования на амортизаторы или специальные изолированные фундаменты. Вибрации, распространяющиеся по коммуникациям (трубопроводам, каналам), ослабляются стыковкой последних через звукопоглощающие материалы (прокладки из резины и пластмассы). Наряду со звукоизоляцией в производственных условиях широко применяются средства звукопоглощения. Для смещений малого объема (400–500 м3) рекомендуется общая облицовка стен и перекрытий, снижающая уровень шума на 7–8 дБ.

Уменьшение шума может быть достигнуто за счет рациональной планировки зданий: наиболее шумные помещения должны быть сконцентрированы в глубине территории в одном месте. Они должны быть удалены от помещений для умственного труда и ограждены зоной зеленых насаждений, частично поглощающих шум.

Помимо мер технологического и технического характера широко применяются средства индивидуальной защиты – *антифоны,* выполняемые в виде наушников или вкладышей. Существует несколько десятков вариантов заглушек-вкладышей, наушников и шлемов, рассчитанных на изоляцию слухового прохода от шумов различного спектрального состава.

Отрицательное действие шумов можно снизить за счет сокращения времени их воздействия, организации рационального режима труда и отдыха, предусматривающего кратковременные перерывы в течение рабочего дня для восстановления функции слуха в тихих помещениях.

**Промышленная пыль, вредные химические вещества**

**и их воздействие на человека.**

Для создания нормальных условий труда необходимо обеспечить не только комфортные метеорологические условия, но и необходимую чистоту воздуха. Вследствие производственной деятельности в воздушную среду помещений могут поступать разнообразные вредные вещества, которые используются в технологических процессах. *Вредными* принято считать вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений (ГОСТ 12.1.007-76).

Вредные вещества могут проникать в организм человека через органы дыхания, органы пищеварения, а также кожу и слизистые оболочки. Через дыхательные пути попадают пары, газо- и пылеобразные вещества, через кожу — преимущественно жидкие вещества. В желудочно-кишечный тракт вредные вещества попадают при заглатывании их, или при внесении в рот загрязненными руками.

В санитарно-гигиенической практике принято разделять вредные вещества на химические вещества и промышленную пыль.

**Химические вещества** (вредные и опасные) в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 по характеру воздействия на организм человека подразделяются на:

* **общетоксические,** вызывающие отравление всего организма (ртуть, оксид углерода, толуол, анилин);
* **раздражающие,** вызывающие раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек (хлор, аммиак, сероводород, озон);
* **сенсибилизирующие,** действующие как аллергены (альдегиды, растворители и лаки на основе нитросоединений);
* **канцерогенные,** вызывающие раковые заболевания (ароматические углеводороды, аминосоединения, асбест);
* **мутагенные,** приводящие к изменению наследственной инфор­мации (свинец, радиоактивные вещества, формальдегид);
* **влияющие на репродуктивную** (воссоздание потомства) **функцию** (бензол, свинец, марганец, никотин).

**Производственная пыль** достаточно распространенный опасный и вредный производственный фактор. Высокие концентрации пыли характерны для горнодобывающей промышленности, машиностроения, металлургии, текстильной промышленности, сельского хозяйства.

Пыль может оказывать на человека фиброгенное воздействие, при котором в легких происходит разрастание соединительных тканей, которое нарушает нормальное строение и функцию органа. Вредность производственной пыли обусловлена ее способностью вызывать профессиональные заболевания легких, в первую очередь пневмокониозы.

Существенное значение имеют также индивидуальные особенности организма человека. В связи с этим для работников, которые работают во вредных условиях проводятся обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (1 раз на 3, 6, 12 и 24 месяца, в зависимости от токсичности веществ) медицинские осмотры.

**Защита от производственной пыли и вредных химических веществ**

Общие мероприятия и средства предупреждения загрязнения воздушной среды на производстве и защиты работающих включают:

* изъятие вредных веществ из технологических процессов, замена вредных веществ менее вредными и т. п.;
* усовершенствование технологических процессов и оборудования;
* автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами и оборудованием, исключающие непосредственный контакт работающих с вредными веществами;
* герметизация производственного оборудования, работа техно­логического оборудования в вентилируемых укрытиях, локализация вредных выделений за счет местной вентиляции, аспирационных установок;
* нормальное функционирование систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, очистки выбросов в атмосферу;
* предварительные и периодические медицинские осмотры работающих, во вредных условиях, профилактическое питание, соблюдение правил личной гигиены;
* контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
* использование средств индивидуальной защиты.

**Вентиляция производственных помещений**

Под ***вентиляцией*** понимают систему мероприятий и устройств, предназначенных для обеспечения на постоянных рабочих местах, в рабочей и обслуживаемой зонах помещений метеорологических условий и чистоты воздушной среды, соответствующих гигиеническим и техническим требованиям. Основная задача вентиляции — удалить с помещения загрязненный или нагретый воздух и подать свежий.

Вентиляция классифицируется по таким признакам:

* **по способу перемещения воздуха:** естественная, искусственная (механическая) и совмещенная (естественная и искусственная одновременно);
* **по направлению потока воздуха:** приточная, вытяжная, приточно-вытяжная;
* **по месту действия:** общеобменная, местная, комбинированная.

***Естественная вентиляция***

Естественная вентиляция в помещениях происходит в результате теплового и ветрового напоров. Тепловой напор обусловлен разницей температур, а значит и плотностей внутреннего и наружного воздуха. Ветровой напор обусловлен, тем, что при обдуве ветром здания, с ее наветренной стороны образовывается повышенное давление, а с подветренной — разрежение.

Естественная вентиляция может быть неорганизованной и "орга­низованной. Организованная естественная вентиляция называется *аэрацией.* Для аэрации в стенах здания делают отверстия для поступления наружного воздуха, а на крыше или в верхней части здания устанавливают специальные устройства (фонари) для удаления отработанного воздуха.

Преимуществом естественной вентиляции является ее дешевизна и простота эксплуатации. Основной ее недостаток в том, что воздух поступает в помещение без предварительной очистки, а удаляемый отработанный воздух также не очищается и загрязняет окружающую среду.

***Искусственная вентиляция***

Искусственная (механическая) вентиляция, в отличии от естественной, предоставляет возможность очищать воздух перед его выбросом в атмосферу, улавливать вредные вещества непосредственно около мест их образования, обрабатывать приточный воздух (очищать, подогревать, увлажнять), более целенаправленно давать воздух в рабочую зону. Кроме того, механическая вентиляция позволяет организовать воздухозабор в наиболее чистой зоне территории предприятия и даже за ее пределами.

***Местная вентиляция***

Местная вентиляция может быть приточной и вытяжной.

*Местная приточная вентиляция,* при которой осуществляется концентрированная подача приточного воздуха заданных параметров (температуры, влажности, скорости движения), выполняется в виде воздушных душей, воздушных и воздушно-тепловых завес. Воздушные души используются для предотвращения перегрева рабочих в горячих цехах, а также для образования так называемых воздушных оазисов (участков производственной зоны, которые резко отличаются своими физико-химическими характеристиками от остального помещения). Воздушные и воздушно-тепловые завесы предназначены для предотвращения проникновения в помещения значительных масс холодного наружного воздуха при необходимости частого открывания дверей или ворот. Воздушная завеса создается струей воздуха, которая направляется из узкой длинной щели, под некоторым углом навстречу потока холодного воздуха.

*Местная вытяжная вентиляция* осуществляется при помощи местных вытяжных зонтов, всасывающих панелей, вытяжных шкафов, бортовых отсосов и других устройств.

Конструкция местного отсоса должна обеспечить максимальное улавливание вредных выделений при минимальном количестве удаляемого воздуха. Кроме того, она не должна быть громоздкой и мешать обслуживающему персоналу работать и следить за технологическим процессом. Основными факторами при выборе типа местного отсоса являются характеристика вредных выделений (температура, плотность паров, токсичность), положение рабочего при выполнении работы, особенности технологического процесса и оборудования.

**Естественная и искусственная вентиляции должны отвечать следующим санитарно-гигиеническим требованиям:**

* создавать в рабочей зоне помещений соответствующие нормам метеоро­логические условия труда (температуру, влажность и скорость движения воздуха);
* полностью удалять из помещений вредные газы, пары, пыль и аэрозоли или растворять их до предельно допустимых концентраций;
* не вносить в помещение загрязненный воздух снаружи или путем засасывания из смежных помещений;
* не создавать на рабочих местах сквозняков или резкого охлаждения;
* быть доступными для управления и ремонта в процессе экплуатации;
* не создавать в процессе эксплуатации дополнительных неудобств (например, шума, вибраций, попадания дождя, снега).

**Кондиционирование воздуха**

*Кондиционирование воздуха —* это создание и автоматическое поддержание в помещениях постоянных или изменяющихся по программе определенных метеорологических условий, наиболее благоприятных для работающих или требуемых для нормального протекания техно-огического процесса. Кондиционированние воздуха может быть полным и неполным. Полное кондиционирование воздуха предусматривает регулирование температуры, влажности, подвижности и чистоты воздуха, а также, в ряде случаев, возможность его дополнительной обработки (обеззараживания, ароматизации, ионизации). При неполном кондиционировании регулируется только часть параметров воздуха.

**Системы отопления**

Системы отопления представляют собой комплекс элементов, необходимых для обогрева помещений в холодный период года. Основными элементами систем отопления являются источники тепла, теплопроводы, нагревательные приборы (радиаторы). Теплоносителями могут быть нагретая вода, пар или воздух.

**Системы отопления подразделяют на местные и центральные.**

*К местным* относится печное и воздушное отопление, а также отопление местными газовыми и электрическими устройствами. Местное отопление применяется, как правило, в жилых и бытовых помещениях, а также в небольших производственных помещениях малых предприятий.

*К системам центрального отопления относятся:* водяное, паровое, панельное, воздушное, комбинированное.

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

**Водяное отопление** отвечает основным санитарно-гигиеническим требованиям и поэтому широко используется на многих предприятиях различных отраслей промышленности. Основные преимущества этой системы: равномерность нагрева помещения; возможность централизованного регулирования температуры теплоносителя (воды); отсутствие запаха гари, при оседании пыли на радиаторы; поддержание относительной влажности воздуха на соответствующем уровне (воздух не пересушивается); исключение ожогов от нагревательных приборов; пожарная безопасность.

Основной недостаток системы водяного отопления — возможность ее замерзания при отключении в зимний период, а также медленный нагрев больших помещений после длительного перерыва в отоплении.

**Паровое отопление** имеет ряд санитарно-гигиенических недостатков. В частности, вследствие перегрева воздуха снижается его относительная влажность, а органическая пыль, оседавшая на нагревательных приборах, подгорает, вызывая запах гари. С экономической точки зрения систему парового отопления эффективно устанавливать на больших предприятиях, где одна котельная обеспечивает необходимый нагрев помещений всех корпусов и зданий.

**Панельное отопление** целесообразно применять в адми­нистративно-бытовых помещениях. Оно действует благодаря отдаче тепла строительными конструкциями, в которых вмонтированы специальные нагревательные приборы (трубы, по которым циркулирует вода) или электронагревательные элементы. Преимуществами этой системы отопления являются: равномерный нагрев и постоянство температуры и влажности воздуха в помещении; экономия производственной площади за счет отсутствия нагревательных приборов; возможность использования в летний период для охлаждения помещений, пропуская холодную воду через систему. Основные недостатки: относительно высокие первоначальные расходы на устройство и трудность ремонта при эксплуатации.

**Воздушное отопление** может быть центральным (с подачей нагретого воздуха от единого источника тепла) и местным (с подачей теплого воздуха от местных нагревательных приборов). Основные преимущества этой системы отопления: быстрый тепловой эффект в помещении при включении системы; отсутствие в помещении нагревательных приборов; возможность использования в летний период для охлаждения и вентиляции помещений; экономичность, особенно, если это отопление совмещено с общеобменной вентиляцией.

**Вибрация. Защита от вибраций**

Среди всех видов механических воздействий для технических объектов наиболее опасна вибрация. Знакопеременные напряжения, вызванные вибрацией, содействуют накоплению повреждений в материалах, появлению трещин и разрушению. Чаще всего и довольно быстро разрушение объекта наступает при вибрационных влияниях в условиях резонанса. Вибрация вызывает также и отказы машин, приборов.

*По способу передачи на тело человека вибрацию разделяют* на общую, которая передается через опорные поверхности на тело человека, и локальную, которая передается через руки человека. В производственных условиях часто встречаются случаи комбинированного влияния вибрации — общей и локальной.

Вибрация вызывает нарушения физиологического и функцио­нального состояний человека. Стойкие вредные физиологические изменения называют вибрационной болезнью. Симптомы вибрационной болезни проявляются в виде головной боли, онемения пальцев рук, боли в кистях и предплечье, возникают судороги, повышается чувствительность к охлаждению, появляется бессонница. При вибрационной болезни возникают патологические изменения спинного мозга, сердечно-сосудистой системы, костных тканей и суставов, изменяется капиллярное кровообращение.

Функциональные изменения, связанные с действием вибрации на человека-оператора — ухудшение зрения, изменение реакции вестибу­лярного аппарата, возникновение галлюцинаций, быстрая утомляемость. Негативные ощущения от вибрации возникают при ускорении, которое составляет 5% ускорения силы веса, тоесть при 0,5 м/с2 . Особенно вредны вибрации с частотами, близкими к частотам собственных колебаний тела человека, большинство которых находится в границах 6.. .30, Гц.

Резонансные частоты отдельных частей тела следующие, Гц:

— глаза — 22...27;

— горло — б...12;

— грудная клетка — 2...12;

— ноги, руки — 2...8:

— голова — 8...27;

— лицо и челюсти — 4...27;

— поясничная часть позвоночника — 4...14;

— живот — 4...12.

Общая вибрация классифицируется следующим образом:

* транспортная, которая возникает вследствие движения по дорогам;
* транспортно-технологическая, которая возникает при работе машин, которые выполняют технологические операции в стационарном положении или при перемещении по специально подготовленным частям производственных помещений, производственных площадок;
* технологическая, которая влияет на операторов стационарных машин или передается на рабочие места, которые не имеют источников вибрации.

**Защита от вибраций**

Общие методы борьбы с вибрацией базируются на анализе уравнений, которые описывают колебание машин в производственных условиях и классифицируются следующим образом:

* снижение вибраций в источнике возникновения путем снижения или устранения возбуждающих сил;
* регулировка резонансных режимов путем рационального выбора приведенной массы или жесткости системы, которая колеблется;
* вибродемпферование — снижение вибрации за счет силы трения демпферного устройства, тоесть перевод колебательной энергии в тепловую;
* динамическое гашение — введение в колебательную систему дополнительной массы или увеличение жесткости системы;
* виброизоляция — введение в колебательную систему допол­нительной упругой связи с целью ослабления передачи вибраций смежному элементу, конструкции или рабочему месту;
* использование индивидуальных средств защиты.

Снижение вибрации в источнике ее возникновения достигается путем уменьшения силы, которая вызывает колебание. Поэтому еще на стадии проектирования машин и механических устройств следует выбирать кинематические схемы, в которых динамические процессы, вызванные ударами и ускорением, были бы исключены или снижены.

Регулировка режима резонанса. Для ослабления вибраций существенное значение имеет предотвращение резонансных режимов работы с целью исключения резонанса с частотой принуждающей силы. Собственные частоты отдельных конструктивных элементов опре­деляются расчетным методом по известным значениям массы и жесткости или же экспериментально на стендах.

Вибродемпферование. Этот метод снижения вибрации реализуется путем превращения энергии механических колебаний колебательной системы в тепловую энергию. Увеличение расхода энергии в системе осуществляется за счет использования конструктивных материалов с большим внутренним трением: пластмасс, металлорезины, сплавов марганца и меди, никелетитанових сплавов, нанесения на вибрирующие поверхности слоя упруговязких материалов, которые имеют большие, потери на внутреннее трение. Наибольший эффект при использовании вибродемпферных покрытий достигается в области резонансных частот, поскольку при резонансе значение влияния сил трения на уменьшение амплитуды возрастает.

Виброгашение, Для динамического гашения колебаний используются динамические виброгасители: пружинные, маятниковые, эксцентриковые гидравлические. Недостатком динамического гасителя является то, что он действует только при определенной частоте, которая отвечает его резонансному режиму колебаний.

Динамическое виброгашение достигается также установлением агрегата на массивном фундаменте.

Виброизоляция состоит в снижении передачи колебаний от источника возбуждения к объекту, который защищается, путем введения в колебательную систему дополнительной упругой связи. Эта связь предотвращает передачу энергии от колеблющегося агрегата к основе или от колебательной основы к человеку или к конструкциям, которые защищаются.

Средства индивидуальной зашиты от вибрации применяют в случае, когда рассмотренные выше технические средства не позволяют снизить уровень вибрации до нормы. Для защиты рук используются рукавицы, вкладыши, прокладки. Для защиты ног — специальная обувь, подметки, наколенники. Для защиты тела — нагрудники, пояса, специальные костюмы.

**Шум, ультразвук, инфразвук**

*Шум как гигиенический фактор* — это совокупность звуков различной частоты и интенсивности, которые воспринимаются органами слуха человека и вызывают неприятное субъективное ощущение.

*Шум как физический фактор* представляет собой волнообразно распространяющееся механическое колебательное движение упругой среды, носящее обычно случайный характер.

*Производственным шумом* называется шум на рабочих местах, на участках или на территориях предприятий, который возникает во время производственного процесса.

Следствием вредного действия производственного шума могут быть профессиональные заболевания, повышение общей заболеваемости, снижение работоспособности, повышение степени риска травм и несчастных случаев, связанных с нарушением восприятия предупредительных сигналов, нарушение слухового контроля функционирования технологического оборудования, снижение производительности труда.

По характеру нарушения физиологических функций шум разделяется на *такой, который мешает* (препятствует языковой связи), *раздражающий* (вызывает нервное напряжение и вследствие этого — снижения работоспособности, общее переутомление), *вредный* (нарушает физиологические функции на длительный период и вызывает развитие хронических заболеваний, которые непосредственно связаны со слуховым восприятием: ухудшение слуха, гипертония, туберкулез, язва желудка), *травмирующий* (резко нарушает физиологические функции организма человека).

Характер производственного шума зависит от вида его источников. Механический шум возникает в результате работы различных механиз­мов с неуравновешенными массами вследствие их вибрации, а также одиночных или периодических ударов в сочленениях деталей сборочных единиц или конструкций в целом. Аэродинамический шум образуется при движении воздуха по трубопроводам, вентиляционным системам или вследствие стационарных или нестационарных процессов в газах. Шум электромагнитного происхождения возникает вследствие колебаний элементов электромеханических устройств (ротора, статора, сердечника, трансформатора и т. д.) под влиянием переменных магнитных полей. Гидродинамический шум возникает вследствие процессов, которые происходят в жидкостях (гидравлические удары, кавитация, турбулентность потока и т.д.).

Шум как физическое явление — это колебание упругой среды. Он характеризуется звуковым давлением как функцией частоты и времени. С физиологической точки зрения шум определяется как ощущение, которое воспринимается органами слуха во время действия на них звуковых волн в диапазоне частот 16—20 000 Гц.

**Звук,** который распространяется в воздушной среде, называется *воздушным звуком*, в твердых телах — *структурным*. Часть воздуха, охваченная колебательным процессом, называется *звуковым полем* . *Свободным* называется звуковое поле, в котором звуковые волны распространяются свободно, без препятствий (открытое .пространство, акустические условия в специальной заглушенной камере, облицованной звукопоглощающим материалом).

*Диффузным* называется звуковое поле, *в* котором звуковые волны поступают в каждую точку пространства с одинаковой вероятностью со всех сторон (встречается в помещениях, внутренние поверхности которых имеют высокие коэффициенты отражения звука).

В реальных условиях (помещение или территория предприятия) структура звукового поля может быть качественно близкой (или промежуточной) к предельным значениям свободного или диффузного звукового поля.

*Воздушный звук* распространяется в виде продольных волн, то есть волн, в которых колебания частичек воздуха совпадают с направлением движения звуковой волны. Наиболее распространена форма продольных звуковых колебаний — сферическая волна. Ее излучает равномерно во все стороны источник звука, размеры которого малы по сравнению с длиной волны.

*Структурный звук* распространяется в виде продольных и попе­речных волн. Поперечные волны отличаются от продольных тем, что колебания в них происходят в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны.

*Болевой порог —* это максимальное звуковое давление, которое воспринимается ухом как звук. Давление свыше болевого порога может вызывать повреждение органов слуха. При частоте 1000 Гц в качестве болевого порога принято звуковое давление *Р* = 20 Н/м2 .

Для более полной характеристики источников шума введено понятие звуковой энергии, которая излучается источниками шума в окружающую среду за единицу времени.

**Величина потока звуковой энергии, которая проходит в течение 1 с через площадь 1 м2 перпендикулярно к направлению распространения звуковой волны, является мерой интенсивности звука или силы звука.**

Силой звука характеризуется громкость. Чем больше поток энергии, который излучается источником звука, тем выше громкость.

Шумовые характеристики источников шума определяются в соответствии с ГОСТ 12.1.003-86. ССБТ „Шум, общие требования безопасности".

**Действие шума на организм человека**

Область слышимых звуков ограничивается не только определенными частотами (20—20 000 Гц), но и определенными предельными значениями звуковых давлений и их уровней. Уместно напомнить, что логарифмическая шкала уровней звукового давления построена таким образом, что пороговое значение звукового давления *рд* соответствует порогу слышимости (1 = 0 дБ) только на частоте 1000 Гц, принятой в качестве стандартной частоты сравнения в акустике. Порог слышимости различен для звуков разной частоты. Если в диапазоне частот 800— 4000 Гц величина порога слышимости минимальна, то по мере удаления от этой области вверх и вниз по частотной шкале его величина растет; особенно заметно увеличения порога слышимости на низких частотах. По этой причине высокочастотные звуки более неприятны для человека, чем низкочастотные (при одинаковых уровнях звукового давления).

В зависимости от уровня и характера шума, его продолжительности, а также от индивидуальных особенностей человека шум может оказывать на него различное действие.

Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБА), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Это особенно часто наблюдается у людей, занятых умственной деятельностью. Слабый шум различно влияет на людей. Причиной этого могут быть: возраст, состояние здоровья, вид труда, физическое и душевное состояние человека в момент действия шума и другие факторы. Степень вредности какого-либо шума зависит также от того, насколько он отличается от привычного шума. Неприятное воздействие шума зависит и от индивидуального отношения к нему. Так, шум, производимый самим человеком, не беспокоит его, в то время как небольшой посторонний шум может вызвать сильный раздражающий эффект.

Известно, что ряд таких серьезных заболеваний, как гипертоническая и язвенная болезни, неврозы, в ряде случаев желудочно-кишечные и кожные заболевания, связаны с перенапряжением нервной системы в процессе труда и отдыха. Отсутствие необходимой тишины, особенно в ночное время, приводит к преждевременной усталости, а часто и к за­болеваниям. В этой связи необходимо отметить, что шум в 30—40 дБА в ночное время может явиться серьезным беспокоящим фактором. С увеличением уровней до 70 дБА и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме.

Под воздействием шума, превышающего 85—90 дБА, в первую очередь снижается слуховая чувствительность на высоких частотах.

Сильный шум вредно отражается на здоровье и работоспособности людей. Человек, работая при шуме, привыкает к нему, но продолжительное действие сильного шума вызывает общее утомление, может привести к ухудшению слуха, а иногда и к глухоте, нарушается процесс пищеварения, происходят изменения объема внутренних органов.

Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции. По этим причинам сильный шум в условиях производства может способствовать возникновению травматизма, так как на фоне этого шума не слышно сигналов транспорта, авто­погрузчиков и других машин.

Эти вредные последствия шума выражены тем больше, чем сильнее шум и чем продолжительнее его действие.

Таким образом, шум вызывает нежелательную реакцию всего организма человека. Патологические изменения, возникшие под влиянием шума, рассматривают как шумовую болезнь.

Звуковые колебания могут восприниматься не только ухом, но и непосредственно через кости черепа (так называемая костная проводимость). Уровень шума, передаваемого этим путем, на 20—30 дБ меньше уровня, воспринимаемого ухом. Если при невысоких уровнях передача за счет костной проводимости мала, то при высоких уровнях она значительно возрастает и усугубляет вредное действие на человека.

При действии шума очень высоких уровней (более 145 дБ) возможен разрыв барабанной перепонки.

**Методы и средства защиты от шума**

Средства защиты от шума подразделяют на средства коллективной и индивидуальной защиты.

**Борьба с шумом в источнике его возникновения —** наиболее действенный способ борьбы с шумом. Создаются малошумные механические передачи, разрабатываются способы снижения шума в подшипниковых узлах, вентиляторах.

**Архитектурно-планировочный аспект коллективной защиты от шума** связан с необходимостью учета требований шумозащиты в проектах планирования и застройки городов и микрорайонов. Предполагается снижение уровня шума путем использования экранов, территориальных разрывов, шумозащитных конструкций, зонирования и районирования источников и объектов защиты, защитных полос озеленения.

**Организационно-технические средства защиты от шума** связаны с изучением процессов шумообразования промышленных установок и агрегатов, транспортных машин, технологического и инженерного оборудования, а также с разработкой более совершенных малошумных конструкторских решений, норм предельно допустимых уровней шума станков, агрегатов, транспортных средств и т. д.

**Акустические средства защиты от шума** подразделяются на средства звукоизоляции, звукопоглощения и глушители шума.

**Снижение шума звукоизоляцией.** Суть этого метода заключается в том, что шумоизлучающий объект или несколько наиболее шумных объектов располагаются отдельно, изолировано от основного, менее шумного помещения звукоизолированной стеной или перегородкой.

**Звукопоглощение** достигается за счет перехода колебательной энергии в теплоту вследствие потерь на трение в звукопоглотителе. Звукопоглощающие материалы и конструкции предназначены для поглощения звука как в помещениях с источником, так и в соседних помещениях. Акустическая обработка помещения предусматривает покрытие потолка и верхней части стен звукопоглощающим материалом. Эффект акустической обработки больше в низких помещениях (где высота потолка не превышает 6 м) вытянутой формы. Акустическая обработка позволяет снизить шум на 8 дБА.

**Глушители шума** применяются в основном для снижения шума различных аэродинамических установок и устройств,

В практике борьбы с шумом используют глушители различных конструкций, выбор которых зависит от конкретных условий каждой установки, спектра шума и требуемой степени снижения шума.

Глушители разделяются на абсорбционные, реактивные и ком­бинированные. Абсорбционные глушители, содержащие звуко­поглощающий материал, поглощают поступившую в них звуковую энергию, а реактивные отражают ее обратно к источнику. В ком­бинированных глушителях происходит как поглощение, так и отражение звука.

**Нормирование шумов**

В Украине и в международной организации по стандартизации применяется принцип нормирования шума на основании предельных спектров (предельно допустимых уровней звукового давления) в октавных полосах частот.

Предельные величины шума на рабочих местах регламентируются ГОСТ 12.1.003-86. В нем заложен принцип установления определенных параметров шума, исходя из классификации помещений по их использованию для трудовой деятельности различных видов.

**Инфразвук**

*Инфразвук* — это колебание в воздухе, в жидкой или твердой средах с частотой меньше 16 Гц.

Инфразвук человек не слышит, однако ощущает; он оказывает разрушительное действие на организм человека. Высокий уровень инфразвука вызывает нарушение функции вестибулярного аппарата, предопределяя головокружение, головную боль. Снижается внимание, работоспособность. Возникает чувство страха, общее недомогание. Существует мнение, что инфразвук сильно влияет на психику людей.

Все механизмы, которые работают при частотах вращения меньше 20 об/с, излучают инфразвук. При движении автомобиля со скоростью более 100 км/час он является источником инфразвука, который возникает за счет срыва воздушного потока с его поверхности. В машиностроительной отрасли инфразвук возникает при работе вентиляторов, компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, дизельных двигателей.

Согласно действующим нормативным документам уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16, Гц должен быть не больше 105 дБ, а для полос с частотой 32 Гц — не более 102 дБ. Благодаря большой длине инфразвук распространяется в атмосфере на большие расстояния. Практически невозможно остановить инфразвук при помощи строительных конструкций на пути его распространения. Неэффективны также средства индивидуальной зашиты. Действенным средством защиты является снижение уровня инфразвука в источнике его образования. Среди таких мероприятий можно выделить следующие:

* увеличение частот вращения валов до 20 и больше оборотов в секунду;
* повышение жесткости колеблющихся конструкций больших размеров;
* устранение низкочастотных вибраций;
* внесение конструктивных изменений в строение источников, что позволяет перейти из области инфразвуковых колебаний в область звуковых; в этом случае их снижение может быть достигнуто применением звукоизоляции и звукопоглощения.

**Ультразвук**

Ультразвук широко используется во многих отраслях промыш­ленности. Источниками ультразвука являются генераторы, которые работают в диапазоне частот от 12 до 22 кГц для очистки отливок, в аппаратах для очистки газов. В гальванических цехах ультразвук возникает во время работы травильных и обезжиривающих ванн. Его влияние наблюдается на расстоянии 25—50 м от оборудования. При загрузке и выгрузке деталей имеет место контактное влияние ультразвука.

Ультразвуковые генераторы используются также при плазменной и диффузионной сварке, резке металлов, при напылении металлов.

Ультразвук высокой интенсивности возникает во время удаления загрязнений, при химическом травлении, обдувке струей сжатого воздуха при очистке деталей, при сборке.

Ультразвук вызывает функциональные нарушения нервной системы, головную боль, изменения кровяного давления, состава и свойств крови, предопределяет потерю слуховой чувствительности, повышает утомляемость.

Ультразвук влияет на человека через воздух, а также через жидкую и твердую среды.

Ультразвуковые колебания распространяются во всех упомянутых выше средах с частотой более -16 000 Гц.

Для защиты от ультразвука, который передается через воздух, применяется метод звукоизоляции. Звукоизоляция эффективна в области высоких частот. Между оборудованием и работниками можно устанавливать экраны. Ультразвуковые установки можно располагать в специальных помещениях. Эффективным средством защиты является использование кабин с дистанционным управлением, расположение оборудования в звукоизолированных укрытиях. Для укрытий используют сталь, дюралюминий, оргстекло, текстолит, другие звукопоглощающие материалы.

Звукоизолирующие кожухи на ультразвуковом оборудовании должны иметь блокировочную систему, которая выключает преобра­зователи при нарушении герметичности кожуха.

**Ионизирующие излучения**

Источниками ионизирующих излучений в промышленности являются установки рентгеноструктурного анализа, высоковольтные електровакуумные системы, радиационные дефектоскопы, толщиномеры, плотномеры и др.

К ионизирующим относятся корпускулярные излучения, которые состоят из частичек с массой покоя, которая отличается от ноля (альфа-, бета-частички, нейтроны) и электромагнитные излучения (рентгеновское и гамма-излучение), которые при взаимодействии с веществами могут образовывать в них ионы.

*Альфа-излучение —* это поток ядер гелия, который излучается веществом при радиоактивном распаде ядер с энергией, которая не превышает нескольких мегаэлектровольт (МеВ). Эти частички имеют высокую ионизирующую и низкую проникающую способность.

*Бета-частички —* это поток электронов и протонов. Проникающая способность (2,5 см в живых тканях и в воздухе — до 18 м) бета-частичек выше, а ионизирующая — ниже, чем у альфа-частичек.

Нейтроны вызывают ионизацию веществ и вторичное излучение, которое состоит из заряженных частичек и гамма-квантов. Проникающая способность зависит от энергии и от состава веществ, которые взаимодействуют.

*Гамма-излучение —* это электромагнитное (фотонное) излучение с большой проникающей и малой ионизирующей способностью с энергией 0,001 3 МеВ.

*Рентгеновское излучение —* излучение, возникающее в среде, которая окружает источник бета-излучения, в ускорителях электронов и является совокупностью тормозного и характерного излучений, энергия фотонов которых не превышает 1 МеВ. Характерным называют фотонное излучение с дискретным спектром, который возникает при изменении энергетического состояния атома. *Тормозное излучение* — это фотонное излучение с непрерывным спектром, которое возникает при изменении кинетической энергии заряженных частичек. *Активность А радиоактивного вещества —* это количество спонтанных ядерных превращений в этом веществе за малый промежуток времени*,* разделенное на этот промежуток:

**Влияние ионизирующих излучений на организм человека**

Степень биологического влияния ионизирующего излучения зависит от поглощения живой тканью энергии и ионизации молекул, которая возникает при этом.

Во время ионизации в организме возникает возбуждение молекул клеток. Это предопределяет разрыв молекулярных связей и образование новых химических связей, несвойственных здоровой ткани. Под влиянием ионизирующего излучения в организме нарушаются функции кровотворних органов, растет хрупкость и проницаемость сосудов, нарушается деятельность желудочно-кишечного тракта, снижается сопротивляемость организма, он истощается. Нормальные клетки перерождаются в злокачественные, возникают лейкоз, лучевая болезнь.

Одноразовое облучение дозой 25—50 бер предопределяет необратимые изменения крови. При 80—120 бер появляются начальные признаки лучевой болезни. Острая лучевая болезнь возникает при дозе облучения 270—300 бер.

Облучение может быть внутренним, при проникновении радио­активного изотопа внутрь организма, и внешним; общим (облучение всего организма) и местным; хроническим (при действии в течение длительного времени) и острым (одноразовое, кратковременное влияние).

**Защита от ионизирующих излучений**

Защита от ионизирующих излучений может осуществляться путем использования следующих принципов:

* использование источников с минимальным излучением путем перехода на менее активные источники, уменьшение количества изотопа;
* сокращение времени работы с источником ионизирующего излучения;
* отдаление рабочего места от источника ионизирующего излучения;
* экранирование источника ионизирующего излучения. Экраны могут быть передвижные или стационарные, предназначенные для поглощения или ослабления ионизирующего, излучения. Экранами могут служить стенки контейнеров для перевозки радиоактивных изотопов, стенки сейфов для их хранения.

**Электромагнитные поля и излучения**

**Классификация электромагнитных полей и излучений**

Биосфера на протяжении всей эволюции находилась под влиянием электромагнитных полей, так называемого фонового излучения, вызванного естественными причинами. В процессе индустриализации человечество прибавило к этому целый ряд факторов, усилив фоновое излучение. В связи с этим ЭМП антропогенного происхождения начали значительно превышать естественный фон и теперь превратились в опасный экологический фактор.

Применение радиотехнических приборов и систем, новых технологических процессов, использование которых приводит к излучению электромагнитной энергии в окружающую среду создает ряд трудностей, связанных с отрицательным воздействием электромагнитных излучений на организм человека. Под влиянием ЭМП происходит перегрев организма, наблюдается отрицательное влияние на центральную нервную систему, эндокринную, обмена веществ, сердечно-сосудистую, на зрение. Повышается утомляемость, артериальное давление, нарушается устойчивость влияния.

**Влияние ЭМП на организм человека**

Под влиянием ЭМП и излучений наблюдаются: общая слабость, повышеная усталость, потливость, сонливость, а также расстройство сна, головная боль, боль сердца. Появляется раздражение, потеря внимания, растет длительность речедвигательной и зрительномоторной реакций, повышается граница обонятельной чувствительности. Возникает ряд симптомов, которые являются свидетельством нарушения работы отдельных органов — желудка, печени, селезенки, поджелудочной и других желез. Угнетаются пищевой и половой рефлексы. Регистрируются изменения артериального давления, частота сердечного ритма, форма электрокардиограммы.

Это свидетельствует о нарушении деятельности сердечно-сосудистой системы. Фиксируются изменения показателей белкового и углеводного обмена, увеличивается содержание азота в крови и моче, снижается концентрация альбумина и растет содержимое глобулина, увеличивается количество лейкоцитов, тромбоцитов, возникают и другие изменения состава крови.

Одним из серьезных эффектов, обусловленных СВЧ облучениям, есть повреждение органов зрения. На низких частотах такие эффекты не наблюдаются и поэтому их нужно считать специфическими для СВЧ диапазона.

Степень поражения зависит в основном от интенсивности и длительности облучения. С ростом частоты, напряженности ЕМП, которая вызывает повреждение зрения, степень поражения уменьшается.

Острое СВЧ облучение вызывает слезотечение, раздражение, сужение зрачков. Потом после короткого (1—2 суток) периода наблюдается ухудшение зрения, которое растет во время повторного облучения, что свидетельствует о кумулятивном характере поражения.

При влиянии излучения наблюдается повреждение роговицы глаз. Но среди всех тканей глаза наибольшей чувствительностью в диапазоне 1—10 ГГц обладает хрусталик.

**Защита от электромагнитных излучений**

Для уменьшения влияния ЭМП на персонал и население, которое находится в зоне действия радиоэлектронных средств, следует применять ряд защитных мероприятий. В их число могут входить организационные, инженерно-технические и врачебно-профилактические.

Осуществление организационных и инженерно-технических мероприятий возложено прежде всего на органы санитарного надзора. Вместе с санитарными лабораториями предприятий и учреждений, которые используют источники электромагнитного излучения, они должны принимать меры по гигиенической оценке нового строительства и реконструкции объектов, которые производят и используют радиосредства, а также новых технологических процессов и оборудования с использованием ЭМП, проводить текущий санитарный надзор за объектами, которые используют источники излучения, осуществлять организационно-методическую работу по подготовке специалистов и инженерно-технический надзор.

Еще на стадии проектирования должно быть обеспечено такое взаимное расположение облучающих и облучаемых объектов, которое бы сводило к минимуму .интенсивность облучения людей. Поскольку полностью избежать облучения невозможно, следует уменьшить вероятность проникновения людей в зоны с высокой интенсивностью ЭМП, сократить время их нахождения под облучением. Мощность источников излучения должна быть минимально необходимой.

Исключительно важное значение имеют инженерно-технические методы и средства защиты: коллективный (группа домов, район, населенный пункт), локальный (отдельные здания, помещения) и индивидуальный. Коллективная защита опирается на расчет распространения радиоволн в условиях конкретного рельефа местности. Экономически целесообразнее использовать естественные экраны — складки местности, лесонасаждения, нежилые здания. Установив антенну на горе, можно уменьшить интенсивность поля, которое облучает населенний пункт, во много раз. Аналогичный результат дает соответствующая ориентация диаграммы направленности путем увеличения высоты антенны. Но высокая антенна более сложная, более дорогая, менее стойкая. Кроме того, эффективность такой защиты уменьшается с расстоянием.

При защите от излучения с помощью экрана должно учитываться затухание волны при прохождении через экран (например, через лесную полосу). Для экранирования можно использовать растительность. Специальные экраны в виде отражающих и радиопоглощающих щитов дорогие, малоэффективны и используются очень редко.

Локальная защита более эффективна и используется часто. Она базируется на использовании радиозащитных материалов, которые обеспечивают высокое поглощение энергии излучения в материале и отражение от его поверхности. Для экранирования путем отражения используют металлические листы и сетки с хорошей проводимостью. Защиту помещений от внешних излучений можно осуществить путем оклейки стен металлизированными обоями; защиты окон сетками, металлизированными шторами. Облучение в таком помещении сводится к минимуму, а отраженное от экранов излучение перераспределяется в пространстве и попадает на другие объекты.

К инженерно-техническим средствам защиты также принадлежат:

* конструктивная возможность работать на сниженной мощности в процессе наладки, регулировки и ремонта;
* дистанционное, управление.

Персонал, который обслуживает радиосредства и находится на небольшом расстоянии, следует надежно защитить путем экранирования аппаратуры.

Для этого используют радиопоглощающие материалы как однородного состава, так и композиционные, которые состоят из разнообразных диэлектрических и магнитных веществ. С целью повышения эффективности поглощения поверхность экрана изго­тавливается шершавой, ребристой или в виде шипов.

Радиопоглощающие материалы могут использоваться для защиты окружающей среды от ЭМП, которая генерируется источником, находящимся в экранированном объекте. Кроме того, радиопоглотителями для защиты от отражения облицовываются стены безэховых камер помещений, где испытываются излучающие устройства.

Для защиты тела используется одежда из металлизированных тканей и радиопоглощающих материалов. Металлизированная ткань состоит из хлопковых или капроновых ниток, спирально обвитых металлической проволокой. Таким образом, эта ткань, как и металлическая сетка (при расстоянии между нитками до 0,5 мм) ослабляет излучение не менее, чем на 20—30 дБ. При сшивании деталей защитной одежды следует обеспечить контакт изолированных проводников. Поэтому электро­герметизация швов проводится электропроводными растворами или клеями.

Глаза защищают специальными очками со стекла с нанесенной на внутреннюю сторону проводящей пленкой двуокиси олова. Резиновая оправа очков имеет запресованную металлическую сетку или обклеена металлизированной тканью. Этими очками излучение НВЧ ослабляется на 20—30 дБ.

Коллективные и индивидуальные средства защиты могут обеспечить длительную безопасную работу персонала на радиообъектах.

**Выживание в природной среде.**

**Организация жилья, укрытия, питания, охраны.**

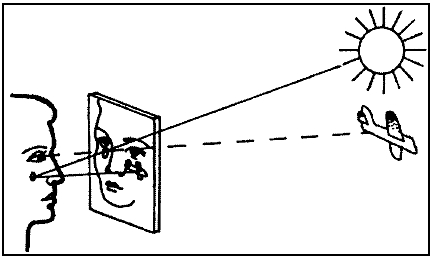
При проведении ПСР в условиях природной среды спасателям зачастую приходится выполнять задания вдали от населенных пунктов, проводить несколько дней в «полевых условиях», сталкиваться с разнообразными экстремальными ситуациями, что предъявляет дополнительные требования к их способности работать в этих условиях.

Прочные знания в различных областях, умение ими пользоваться в любых условиях являются основой выживания. Отправляясь на ПСР, спасатели должны, наряду с орудиями труда и средствами защиты, иметь следующий набор необходимых предметов, которые могут пригодиться в любой климатогеографической зоне: сигнальное зеркало, с помощью которого можно подать сигнал бедствия на расстояние до 30-40 км; охотничьи спички, свечу или таблетки сухого горючего для разведения костра или обогрева убежища, свисток для сигнализации; большой нож (мачете) в ножнах, который может использоваться как нож; топор; лопата; острога; компас; кусок плотной фольги и полиэтилена; рыболовные принадлежности; сигнальные патроны; аварийный набор медикаментов; запас воды и продуктов.

**Сигнализация**. Спасатели должны знать и уметь применять на практике специальные сигналы.

Для обозначения собственного местонахождения спасатели могут использовать дым костра днем и яркий свет ночью. Если в костер бросить резину, куски изоляции, масляные тряпки, то будет выделяться черный дым, который хорошо виден в пасмурную погоду. Для получения белого дыма, который хорошо виден в ясную погоду, в костер следует бросать зеленые листья, свежую траву, сырой мох.

Для подачи сигнала с земли воздушному транспортному средству (самолету) можно применять специальное сигнальное зеркало. Необходимо держать его на расстоянии 25-30 см от лица и смотреть через визирное отверстие на самолет, поворачивая зеркало, совместить световое пятно с визирным отверстием. В случае отсутствия сигнального зеркала можно использовать предметы с блестящими поверхностями. Для визирования нужно проделать в центре предмета отверстие. Световой луч необходимо посылать вдоль всей линии горизонта даже в тех случаях, когда не слышно шума мотора самолета.



*Подача сигнала зеркалом*

Ночью для сигнализации могут быть использованы свет ручного электрического фонарика, факел, костер.

Костер, разведенный на плоту, является одним из сигналов бедствия.

Хорошие средства сигнализации — яркоокрашенные предметы и специальный красящий порошок (флюоресцин, уранин), которые разбрасываются на снегу, земле, воде, на льду при приближении самолета (вертолета).

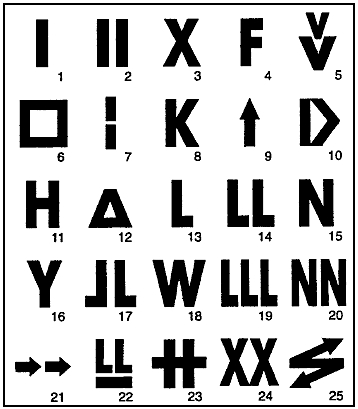
В отдельных случаях могут использоваться звуковые сигналы (крик, выстрел, стук), сигнальные ракеты, дымовые шашки.

Одним из последних достижений в разработке «целеуказания» является небольшой резиновый воздушный шар с нейлоновой оболочкой, покрытый четырьмя светящимися красками, под которым ночью вспыхивает лампочка; свет от нее хорошо виден на расстоянии 4-5 км. Перед запуском шар наполняется гелием из небольшой капсулы и удерживается на высоте 90м нейлоновым тросом. Масса комплекта составляет 1,5кг.

С целью облегчения поиска целесообразно применять Международную кодовую таблицу воздушных сигналов «Земля-Воздух». Ее знаки могут быть выложены с помощью подручных средств (снаряжение, одежда, камни, деревья), непосредственно людьми, которые должны лечь на землю, снег, лед или вытоптаны на снегу.

Наряду с умением подавать сигналы спасатели должны уметь работать и жить в полевых условиях, учитывая метеорологические (погодные) факторы. Контроль за состоянием и предсказанием погоды осуществляют специальные метеослужбы. Информация о погоде передается по средствам связи, в специальных сводках, наносится на карты с помощью условных знаков.

При отсутствии сведений о погоде спасатели должны уметь ее определять и предсказывать по местным признакам. Для получения достоверной информации целесообразно делать прогноз погоды одновременно по нескольким из них.



*Международная кодовая таблица воздушных сигналов «Земля-Воздух»:  
1 — Нужен врач — серьезные телесные повреждения; 2 — Нужны медикаменты; 3 — Неспособны двигаться; 4 — Нужны пища и вода; 5 — Требуются оружие и боеприпасы; 6 — Требуются карта и компас; 7 — Нужны сигнальная лампа с батареей и радиостанцией; 8 — Укажите направление следования; 9 — Я двигаюсь в этом направлении; 10 — Попытаемся взлететь; 11 — Судно серьезно повреждено; 12 — Здесь можно безопасно совершить посадку; 13 — Требуются топливо и масло; 14 — Все в порядке; 15 — Нет или отрицательно; 16 -Да или положительно; 17 — Не понял; 18 — Требуется механик; 19 — Операции закончены; 20 — Ничего не обнаружено, продолжаем поиски; 21 — Получены сведения, что воздушное судно находится в этом направлении; 22 — Мы нашли всех людей; 23 — Мы нашли только несколько человек; 24 — Мы не в состоянии продолжать, возвращаемся на базу; 25 — Разделились на две группы, каждая следует в указанном направлении.*

### Признаки устойчивой хорошей погоды

* Ночью тихо, днем ветер усиливается, а к вечеру затихает. Направление ветра у земли совпадает с направлением движения облаков.
* При заходе солнца заря желтая, золотистая или розовая с зеленоватым отливом на отдаленном пространстве. Ночью в низинах скапливается туман.
* После захода солнца на траве появляется роса, с восходом она исчезает. В горах дымка покрывает вершины.
* Ночью безоблачно, утром появляются облака, увеличиваются к полудню и исчезают к вечеру.
* Муравьи не закрывают ходы в муравейнике. Днем жарко, вечером прохладно.

### Признаки приближения ненастья

* Ветер усиливается, становится более ровным, с одинаковой силой дует как днем, так и ночью, резко меняет направление.
* Облачность усиливается. Кучевые облака к вечеру не исчезают, а прибавляются.
* Вечерняя и утренняя зори красные.
* Вечером кажется теплее, чем днем. В горах утром понижается температура.
* Ночью нет росы или она очень слабая.
* У земли туман появляется после захода солнца, к восходу — рассеивается.
* Днем небо мутнеет, становится белесоватым.
* Венцы вокруг Луны уменьшаются.
* Сильно мерцают звезды.
* Куры и воробьи купаются в пыли.
* Дым начинает стелиться по земле.

### Признаки устойчивого ненастья

* Мелкий непрерывный дождь.
* У земли туман, роса.
* И ночью, и днем умеренно тепло.
* В воздухе сырость днем и ночью, даже при отсутствии дождя.
* Малые, вплотную прилегающие к Луне венцы.
* Звезды при мерцании отливают красным или синеватым светом.
* Муравьи закрывают ходы.
* Пчелы не покидают улья.
* Вороны истошно кричат.
* Мелкие птицы забиваются в середину кроны деревьев.

### Признаки перемены погоды к лучшему

* Дождь прекращается или идет с перерывами, к вечеру появляется стелющийся туман, выпадает роса.
* Разница между дневной и ночной температурами увеличивается.
* Резко холодает.
* Воздух становится суше.
* Небо в зените в просветах ясное.
* Венцы вокруг Луны увеличиваются.
* Мерцание звезд уменьшается.
* Вечерняя заря желтая.
* Дым из труб и от костра поднимается вертикально.
* Пчелы в ульях шумят. Стрижи и ласточки поднимаются высоко в небо.
* Комары толкутся роем.
* Угли в костре быстро покрываются золой.

### Признаки устойчивой малооблачной погоды

* Преобладание северного или северо-восточного ветра.
* Скорость ветра небольшая. Ночью стелющийся туман.
* Обильный иней на травяном сушье или ветках деревьев.
* Радужные столбы по бокам солнца или красноватый столб через солнечный диск.
* Закат с желтоватым отливом.

### Признаки перемены на пасмурную, снежную погоду

* Изменение направления ветра на юго-восток, затем на юго-запад.
* Изменение ветра с юга на север и его усиление — к метели.
* Увеличение облачности.
* Начинается слабый снег.
* Мороз ослабевает.
* Появляются синие пятна над лесом.
* Темные леса отражаются в низких плотных облаках.

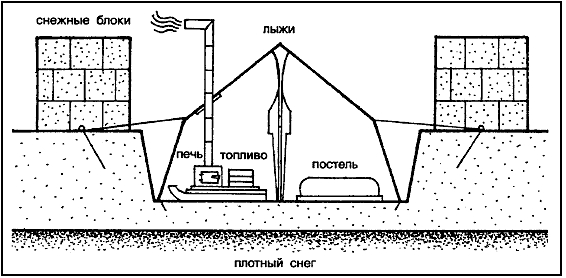
### Признаки устойчивой пасмурной, снежной погоды без сильных морозов

* Слабый мороз или, при юго-западном ветре, оттепель.
* К оттепели синие пятна над лесом усиливаются.
* Устойчивый юго-восточный или северо-восточный ветер.
* Направление движения облаков не совпадает с направлением ветра у земли.
* Слабый непрерывный снег.

### Признаки перемены на морозную погоду без осадков

* Ветер с юго-западного переходит на западный или северо-западный, мороз усиливается.
* Уменьшается облачность.
* На травяном сушье и деревьях появляется иней.
* Синие пятна над лесом ослабевают и вскоре совсем исчезают.

Погода предъявляет определенные требования к организации бивуака, временного жилья, быту и отдыху при многодневных ПСР. С учетом этого спасатели организуют бивуак. Он должен находиться на лавинно-безопасных и камнепадо-безопасных участках, вблизи от источника питьевой воды, иметь запас валежника или дров. Нельзя устраивать бивуак в высохших руслах горных рек, у отмели, в густом кустарнике, хвойных зарослях, вблизи сухих, дуплистых, гнилых деревьев, в зарослях цветущего рододендрона. После удаления с площадки камней, веток, мусора и ее выравнивания спасатели могут приступить к установке палатки.



*Установка шатровой палатки*

Палатки отличаются конструктивными особенностями (каркасные, бескаркасные), вместимостью, материалом. Несмотря на это, все они предназначены для защиты человека от холода, дождя, ветра, сырости, насекомых.

Порядок установки палатки следующий:

* развернуть палатку;
* растянуть и закрепить дно;
* установить стойки и натянуть оттяжки;
* застегнуть выход и натянуть оттяжки крыши;
* устранить складки на крыше путем натяжения (ослабления) оттяжек;
* вырыть канаву вокруг палатки шириной и глубиной 8-10 см для отвода воды в случае дождя.

Под днище палатки можно уложить сухие листья, траву, папоротник, камыш, мох. При установке палатки на снегу (льду) на пол следует положить пустые рюкзаки, веревки, штормовки, одеяла, пенополиуретановые коврики.

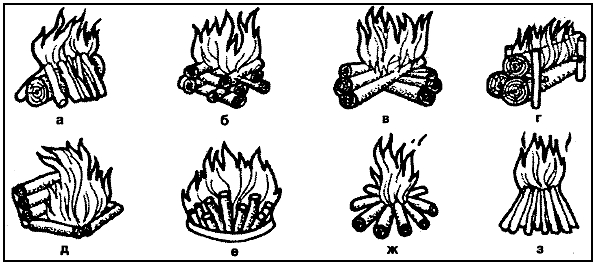
Колышки забиваются под углом 45° к земле на глубину 20-25 см. Для закрепления палатки могут быть использованы деревья, камни, уступы. Заднюю стенку палатки необходимо расположить в сторону преобладающих ветров.

При отсутствии палатки можно переночевать под куском брезента, полиэтилена или оборудовать шалаш из подручных материалов (ветки, бревна, лапник, листья, камыш). Он устанавливается на ровном и сухом месте, на поляне или опушке леса.

Зимой площадка для ночлега должна быть очищена от снега и льда.

В условиях многоснежной зимы спасатели должны уметь устраивать укрытия в снегу. Самое простое из них — яма, вырытая вокруг дерева, размеры которой зависят от количества людей. Сверху яму необходимо закрыть ветками, плотной тканью, засыпать снегом для лучшей теплоизоляции. Можно построить снежную пещеру, снежную землянку, снежную траншею. При входе в снежное убежище следует очистить одежду от снега и грязи, взять с собой лопату или нож, которые могут быть использованы для проделывания вентиляционных отверстий и прохода в случае обрушения снега.

Для приготовления пищи, обогрева, сушки одежды, сигнализации спасатели используют костры следующих типов: «шалаш», «колодец» («сруб»), «таежный», «нодья», «камин», «полинезийский», «звездный», «пирамида».

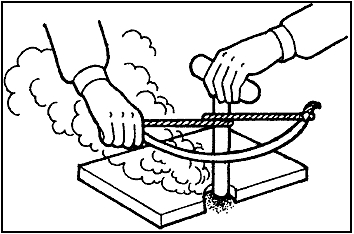


*Типы костров: а — «шалаш»; б — «колодец»; в — «таежный»; г — «нодья»; д — «камин»; е — «полинезийский»; ж — «звездный»; з — «пирамида».*

«Шалаш» удобен для быстрого приготовления чая и освещения лагеря. Этот костер очень «прожорлив», горит жарко. «Колодец» («сруб») разжигают, если нужно приготовить пищу в большой посуде, просушить мокрую одежду. В «колодце» топливо сгорает медленнее, чем в «шалаше», образуется много углей, которые и создают высокую температуру. На «таежном» можно приготовить пищу одновременно в нескольких котелках. На одно толстое полено (толщиной примерно 20 см) кладут несколько более тонких сухих поленьев, которые сближаются концами под углом 30°, обязательно с подветренной стороны. Топливо горит долго. Около такого костра можно расположиться на ночлег. «Нодья» хорош для приготовления пищи, обогрева во время ночлега, сушки одежды и обуви. Близко друг к другу кладут два сухих бревна длиной до 3 метров, в зазоре между ними зажигают легковоспламеняющееся топливо (тонкие сухие веточки, бересту), после чего кладут сверху третье сухое бревно такой же длины и толщиной 20-25 см. Чтобы бревна не раскатывались, с двух сторон от них вбивают в землю рогульки. Они одновременно будут служить подставками для палки, на которую подвешивают котелки. Разгорается «нодья» медленно, зато горит ровным пламенем несколько часов.

Любой костер необходимо разводить только после тщательной подготовки площадки: сбора сухой травы и валежника, устройства углубления в земле, ограждения камнями места, где он будет разведен. Топливом для костра служат сухой древостой, трава, камыш, кустарник. Замечено, что много искр дают горящая ель, сосна, кедр, каштан, лиственница. Спокойно горят дуб, клен, вяз, бук.

Для быстрого разжигания костра нужна растопка (береста, мелкие сухие ветки и дрова, кусок резины, бумага, сухое топливо). Она плотно укладывается «шалашом» или «колодцем». Чтобы растопка лучше загоралась, в нее ставят кусочек свечи или кладут сухой спирт. Вокруг растопки укладывают более толстые сухие ветки, затем толстые дрова. В сырую погоду или во время дождя костер необходимо прикрывать брезентом, рюкзаком, плотной тканью.



*Добывание огня трением*

Разжечь костер можно с помощью спичек, зажигалки, солнечного света и увеличительного стекла, трением, кремнем, выстрелом. В последнем случае необходимо:

* вскрыть патрон и оставить в нем только порох;
* сверху пороха уложить сухую вату;
* выстрелить в землю, соблюдая при этом меры безопасности;
* тлеющая вата обеспечит дальнейшее разжигание костра.

Для устройства костра в зимнее время необходимо расчистить снег до земли или соорудить на снегу настил из толстых бревен, иначе растаявший снег погасит огонь.

Чтобы костер не стал причиной пожара, его нельзя разводить под низко расположенными ветками деревьев, вблизи легковоспламеняющихся предметов, с подветренной, относительно бивуака, стороны, на торфяниках, вблизи камышовых и тростниковых зарослей, сухой травы, мха, в еловом и сосновом мелколесье. В этих местах огонь распространяется с большой скоростью и трудно поддается тушению. С целью предотвращения распространения огня костер нужно окружить канавой или камнями.

Безопасное расстояние от костра до палатки — 10 метров.

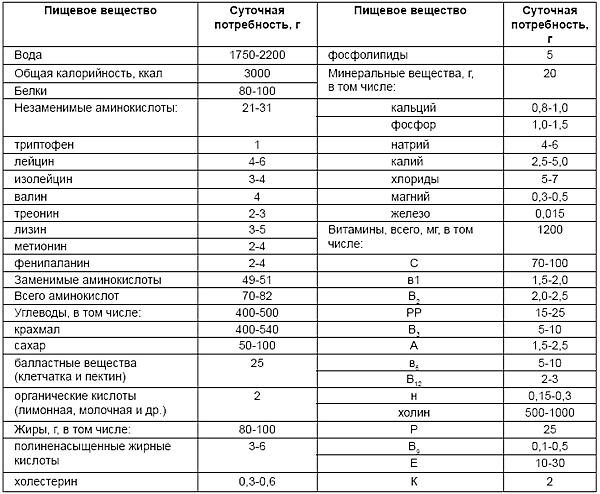
Для просушивания у костра одежды, обуви, снаряжения их следует развешивать на жердях или веревках, расположенных с подветренной стороны на достаточном удалении от огня.

Обязательным правилом является тушение костра (водой, землей, снегом) при оставлении бивуака.

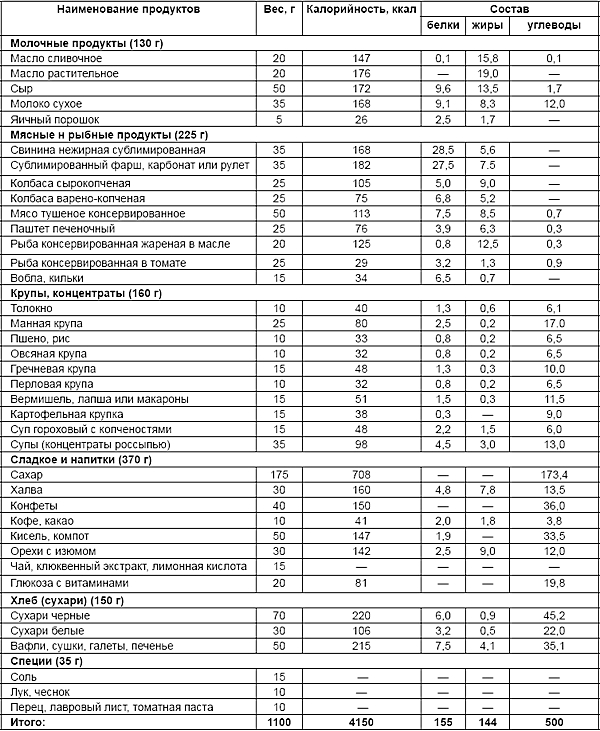
Успешное выполнение спасателями поставленных перед ними задач возможно лишь при условии восстановления и поддержания высокой умственной и физической работоспособности организма на протяжении всего периода выполнения работ. Основой этому служит сбалансированное питание. Важно не только правильное соотношение в пище белков, жиров и углеводов, но и обязательное наличие в ней витаминов и других биологически активных веществ. Дневной рацион спасателя должен включать в себя не менее 1,5 г белка на каждый килограмм массы его тела, почти столько же жиров и в 4 раза больше углеводов, а также порядка 30-35 г поваренной соли, витамины, воду и др.

Средняя суточная потребность взрослого человека в пищевых веществах представлена в таблице.

**Средняя суточная потребность взрослого человека в пищевых веществах (формула сбалансированного питания по А.А. Покровскому)**



**Рацион питания спасателя, выполняющего работы в сложных условиях (энергозатраты 4150 ккал)**



Энергозатраты организма человека при средней и выше средней интенсивности нагрузок составляют от 3200 до 4000 ккал в сутки. При экстремальных нагрузках энергозатраты повышаются до 4600-5000 ккал. Рацион питания при этом должен состоять из различных продуктов, содержащих все необходимые для организма элементы. Пример сбалансированного рациона питания представлен выше.

Указанный перечень может быть дополнен продуктами леса (грибы, ягоды, плоды диких деревьев), охоты, рыбной ловли.

Потребление продуктов питания осуществляется в установленном режиме, включающем в себя двух-трехразовый прием горячей пищи, по возможности, каждый день в одно и то же время. На обед затрачивается 40% дневного рациона, на завтрак — 35% и на ужин — 25%.

Для поддержания высокого уровня работоспособности спасателю необходимо придерживаться оптимального режима потребления питьевой воды.

Вода, потерянная организмом, должна быть возмещена, иначе начинается процесс обезвоживания. Потеря воды в количестве 1-2% от массы тела вызывает у человека сильную жажду; при 3-5% возникают тошнота, лихорадка, апатия, усталость; при 10% появляются необратимые изменения в организме; при 20% человек умирает. Потребность в воде зависит от интенсивности выполнения работ, температуры и влажности воздуха, массы тела человека. При относительно ограниченной физической подвижности потребность в воде колеблется от 1,5-2,0 л в сутки в районах с умеренной температурой, до 4-6 л и более в сутки в зоне пустынь и тропиках. При высоких физических и нервных нагрузках потребность в воде увеличивается в 2-3 раза.

В естественных и искусственных водоемах качество воды часто не удовлетворяет требованиям безопасного использования. Поэтому ее перед употреблением желательно кипятить. Загрязненную или болотную воду перед кипячением нужно обработать марганцовокислым калием или специальными препаратами. Воду также можно отфильтровать, используя углубления в сырой земле, плотную ткань, специальные фильтры. Если вода перенасыщена солью (море, соляные озера), то ее необходимо опреснить путем испарения и конденсации. Воду с недостатком соли (водоемы высокогорья, горные реки) можно подсолить.

При проведении ПСР в природной среде спасатели могут встретить ядовитых змей и кровососущих насекомых. Умение вести себя в подобных ситуациях является профессиональной неотъемлемой чертой спасателей.

На территории СНГ из 56 видов змей опасны для человека кобра, гюрза, эфа, щитомордник и все виды гадюк. Последние наиболее часто встречаются в России. Нужно руководствоваться правилом — с каждой встретившейся змеей обращаться как с ядовитой и обходить ее стороной.

Для защиты от комаров и других кровососущих насекомых существует много средств. Довольно надежны кремы «Тайга», «Табу», жидкость «На привале» и др. С успехом можно применять обыкновенный вазелин, смешанный с содержащими нафталин веществами. Хорошее средство — 10% спиртовой раствор диметилфталата. Марлевый полог надежно предохраняет открытые места тела от укусов комаров во время сна. К сожалению, зачастую спасатели не придают значения защите от комаров и забывают, что эти насекомые являются переносчиками возбудителей многих заболеваний, опасных для здоровья и жизни человека. Каждому спасателю нужно уметь обезопасить себя от укусов кровососущих насекомых и клещей. Следует делать и своевременно возобновлять профилактические прививки от клещевого энцефалита.

Наиболее доступная мера защиты от клещей — ношение одежды с плотно прилегающими манжетами на руках и ногах и капюшоном, на ногах — сапоги. Усилить защитные свойства одежды можно, пропитав ее репеллентами. Следует периодически осматривать тело и при обнаружении клещей немедленно удалить их.

**Передвижение спасателей по пересеченной местности**

Пересеченной местностью называется участок земной поверхности без высоких гор. Ей присуще многообразие условий, в том числе наличие, наряду с ровными участками земли, возвышенностей, холмов, оврагов, долин, осыпей, рек, водоемов, растительности. Передвижение по ровным участкам пересеченной местности характеризуется ритмичностью шагов с примерно одинаковой длиной и частотой. Ритмичность движений обеспечивается оптимальной работой системы кровообращения, дыхательной и других функциональных систем организма.

В момент безопорного положения нога ее мышцы необходимо максимально расслабить. При опускании на землю мышцы ноги вновь напрягаются. Ступню нужно ставить на всю поверхность, а не на ребро, чтобы избежать травмирования голеностопного сустава. Идти следует со слегка согнутыми коленями. Длина и частота шага сугубо индивидуальны и зависят от многих факторов: роста, веса, силы, опыта, тренированности человека, рельефа местности, массы переносимого груза. На крутых участках длина шага сокращается более чем наполовину, иногда она равна длине ступни или может быть даже короче. При движении по ровным участкам средняя скорость составляет 4-5 км/ч и уменьшается при движении по лесу, болоту, кустарнику, зарослям, снегу, песку. На подъемах ногу необходимо ставить на всю ступню, носки ног слегка развернуть в стороны. Это обеспечивает надежное сцепление подошвы обуви с опорной поверхностью. Туловище слегка наклоняется вперед. С увеличением крутизны склона более 15° подъем осуществляется способом «елочка». При этом носки ног разворачиваются в стороны. Чем круче склон, тем на больший угол надо разворачивать ступни. Подъем и спуск по склонам зачастую осуществляется способом «серпантин». Этот способ связан с движением поперек склона (траверсом). При «серпантине» нога необходимо ставить всей подошвой поперек склона так, чтобы носок «ближней» к склону ног был развернут вверх, а носок «дальней» ноги - вниз. Угол разворота ступни зависит от крутизны склона. В момент перемены направления движения вдоль склона необходимо сделать удлиненный шаг «дальней» ногой, поставив ее вверх по склону, затем расположить ступню «ближней» ноги поперек склона, в «елочку», развернуться и продолжить движение. Для облегчения движения по склону следует использовать звериные тропы, выбоины, надежно лежащие предметы, альпеншток, ледоруб. Особого внимания требует движение по осыпям, поскольку оно связано с возможностью камнепада. Осыпи бывают прочными и непрочными, с мелкими, средними и крупными камнями. Движение по прочным осыпям осуществляется прямо вверх или с небольшими зигзагами. При движении зигзагом постоянно следят за тем, чтобы не оказаться над или под другим спасателем. По непрочным осыпям двигаться нужно осторожно, наискось. Каждый стронутый камень, по возможности, должен быть задержан и укреплен. Если его задержать не удалось, то следует предупредить всех возгласом: «Камень». Надежным укрытием от камней являются скалы, стволы деревьев. Наиболее опасные осыпи со скальным основанием.

**Передвижение спасателей в условиях завалов**

Проведение ПСР способно вызвать необходимость передвижения спасателей в условиях завалов. Маршрут движения выбирается с учетом кратчайшего расстояния к месту работы, при отсутствии неустойчивых элементов и дополнительных препятствий на пути. При передвижении в условиях завала спасатели должны проявлять предельную осторожность, поскольку он может таить в себе много неожиданного: - пострадавших и материальные ценности; - обрушение уцелевших, неустойчивых фрагментов строений и элементов зданий; - пустоты и их проседание; - взрывы в результате скопления в пустотах горючих и взрывоопасных газов; - огонь и дым; - поврежденные коммунальные сети, продуктопроводы; - вредные вещества, в том числе АХОВ. При передвижении в непосредственной близости от завала особое внимание следует уделять уцелевшим фрагментам строений, поскольку они представляют собой повышенную опасность. Это связано с возможностью их внезапного обрушения. Не меньшую опасность таят в себе поврежденные системы коммунального хозяйства. При движении по поверхности завала выбирают оптимальный и безопасный маршрут. Особое внимание уделяют выбору места постановки ног. Наступать нужно только на надежно лежащие предметы. В ряде случаев следует убрать с дороги остатки строений, доски, трубы, арматуру. Передвигаться в условиях завала, заходить в разрушенные здания, находиться вблизи них без необходимости нельзя. По завалу не следует бегать, прыгать, бросать на него тяжелые предметы. Это может вызвать травмирование спасателей и создать дополнительную угрозу здоровью и жизни пострадавших, которые находятся в завале. В тех случаях, когда в зоне проведения ПСР остались частично разрушенные строения, необходимо оказать помощь людям, находящимся в них. Для этого спасатели должны оценить надежность строений, определить способы передвижения, извлечения и эвакуации пострадавших.

**Передвижение спасателей в стесненных условиях**

При проведении ПСР спасателям зачастую приходится передвигаться в стесненных условиях (узкий проход, колодец, трещина, труба). Особенность такого передвижения заключается в том, что оно осуществляется в непривычных позах: на боку, на спине, на четвереньках, ползком. К этому необходимо добавить психологический дискомфорт, связанный с постоянным чувством страха, возникающим на основе клаустрофобии - боязни замкнутого пространства. Как правило, в замкнутом пространстве скапливаются отравляющие и взрывоопасные вещества, в нем отсутствует свет. Работы в стесненных условиях можно проводить после проверки воздуха рабочей зоны приборами или в изолирующем противогазе. Спасатель, находящийся в стесненных условиях, должен быть застрахован веревкой. Для освещения пути следования и мест работы используются специальные фонари.

**Передвижение спасателей по снегу**

Передвижение спасателей по снегу может осуществляться пешком, с использованием снегоступов, лыж, саней, снегоходной и вездеходной техники. Одним из распространенных способов является пеший. Его скорость зависит от высоты и структуры снежного покрова, характера местности. Снежный покров высотой 0,3 м и более для пешего передвижения труден. Это связано с особенностью ходьбы, которая заключается в необходимости пробивать сплошную дорогу в свежевыпавшем или отдельных лунок - в лежалом снегу. Все это требует больших физических усилий, вызывает быстрое утомление. Поэтому при пешем передвижении по глубокому снегу необходимо часто заменять идущего впереди спасателя. Для того чтобы снег не попадал в обувь, поверх нее следует надеть брюки и завязать их внизу. Увеличить скорость передвижения спасателей по снегу и сэкономить силы помогают специальные приспособления - снегоступы. Они представляют собой изготовленную из бруска толщиной 7 мм раму овальной формы длиной 420 мм и шириной 200 мм. В раме просверливаются 20-25 отверстий диаметром 8-9 мм, через которые она переплетается сыромятными ремнями. К полученной сетке крепятся брезент или плотная ткань размером 80x270 мм и кольца для подвязывания снегоступов к обуви.

**Передвижение спасателей по льду**

При температуре воздуха 0°С и ниже вода из жидкого состояния переходит в твердое (кристаллизуется), образуется лед. На водных поверхностях толщина и прочность льда зависят от скорости течения воды, ее состава и наличия водной растительности. Ровный лед образуется на гладкой, защищенной от ветра поверхности воды. Старый (паковый) лед покрыт торосами, которые появляются в результате сжатия льдов. При столкновении больших тяжелых льдин между ними образуется тертый лед, непригодный для передвижения. Толщина льда, особенно на быстрой воде, не везде одинакова. Он тонкий у берегов, на стремнине, в районе перекатов, у скал, в местах слияния рек, их впадения в море (озеро), около вмерзшихся предметов на изгибах и излучинах рек. Наиболее опасен лед под снегом и сугробами. Опасность при перемещении по льду представляют собой полыньи, проруби, лунки, трещины, торосы, места соприкосновения припойного и движущегося льда. Передвижение спасателей по льду требует соблюдения повышенных мер безопасности. Безопасной для одного человека считается толщина льда 10 см в пресной воде и 15 см в соленой воде. Для определения толщины льда его необходимо пробурить (прорубить). Надежность льда проверяется прохождением по нему одного спасателя (налегке), которого в целях безопасности необходимо страховать веревкой. Если при передвижении по нему лед издает характерные звуки - трещит, то идти по нему нельзя. В случае проламывания льда необходимо сбросить тяжелые вещи, выбраться на поверхность льда, лечь на живот, опереться на шест, лыжи или лыжные палки и ползком передвигаться к берегу. Особую осторожность нужно проявлять при движении по льду, который покрыт снегом или водой. При перепрыгивании с одной льдины на другую точки опоры должны находиться не ближе 50 см от края льда. Не рекомендуется скапливаться на льду группой по несколько человек или складировать груз в одном месте. Безопасное расстояние между идущими по льду спасателями должно составлять 5 м и более.

**Выживание в техногенной среде.**

**Метро**  
Если вы оказались на путях. Прежде всего, не пробовать подтянуться за край платформы: именно под ней идёт 800-вольтный контактный рельс. Если поезд ещё не въезжает на станцию, надо бежать к „голове" платформы (там, где зеленый свет и часы). Если поезд уже показался, остаётся лечь между рельсами — глубина лотка рассчитана на то, чтобы ходовая часть вагонов не коснулась лежащего человека. Когда на ваших глазах кто-то упал между вагонами стоящего поезда, вы успеете, подать знак машинисту — перед отправлением он смотрит в зеркало заднего вида. Круговые движения рукой означают „стоп". Немедленно нужно вызвать любого работника метрополитена. Если при аварии или технических неполадках на линии ваш поезд стоит в туннеле, прежде всего, сохраняйте спокойствие и выполняйте все распоряжения работников метрополитена.

**Ж/д аварии**. При крушении или экстренном торможении самое важное — закрепиться, препятствовать своему перемещению вперёд или броскам в стороны. Для этого можно схватиться за поручни и упереться во что-нибудь ногами (в стену или сиденье). Сразу после аварии необходимо действовать очень быстро: высока вероятность пожара. Как выбираться из вагона, надо смотреть по обстановке. Например, если он остался на рельсах, но есть запах дыма, а в коридоре толпятся другие пассажиры, разумнее использовать окна — аварийные выходы. Выбираясь из аварийного вагона, вещи не брать. Исключение делается для документов, денег и одежды или одеял. При разливе топлива нужно отходить на безопасное расстояние — почти гарантирован пожар и возможен объёмный взрыв. Если токонесущий провод касается земли, удаляться от него надо прыжками или короткими (со ступню) шажками — чтобы обезопасить себя от шагового напряжения. Расстояние, на которое растекается ток по земле, может быть от 2 метров (сухая земля) до 30 метров (влажная).

**Авиакатастрофа**  
 Декомпрессия. Разряженный воздух в салоне. Быстрая декомпрессия начинается с оглушительного рёва (уходит воздух). Салон наполняется пылью и туманом. Резко снижается видимость. Из легких человека быстро выходит воздух, и его нельзя задержать. Одновременно вероятны звон в ушах и боли в кишечнике (расширяются газы). Немедленно надевайте кислородную маску, сразу же после надевания маски пристегните ремни и подготовьтесь к резкому снижению или „твёрдой" посадке.  
При аварийной посадке в ненаселенной местности покиньте самолет (вертолет), и отойдите от него на безопасное расстояние если посадка была «жесткой». В дальнейшем, не отходите далеко от самолета (вертолета), дожидайтесь спасателей. Потерпевший крушение самолет,  
вертолет будут искать с воздуха, маршрут движения известен спасателям, а летательный - аппарат с воздуха намного лучше виден чем человек..  
 Аварии при взлёте и посадке. Быть в верхней одежде: пальто или куртка (не синтетика!) могут защитить вас от ожогов, если придётся выбираться из пожара. Оставайтесь в обуви— на случай, если вам придётся идти по осколкам, горящему пластику и т.д. снять галстук, шарф, очки, заколки и т.д.— Непосредственно перед аварией обычно есть возможность принять безопасную фиксированную позу - согнуться и плотно сцепить руки под коленями (или схватиться за лодыжки). Голову надо уложить на колени, а если это не получается, наклонить её как можно ниже. Ноги следует упереть в пол, выдвинув их как можно дальше (но не под переднее кресло, которое при аварии может заклинить). В момент удара следует максимально напрячься и подготовиться к значительной перегрузке, её направление при большинстве аварий — вперёд и, может быть, вниз. Ни при каких обстоятельствах не покидайте своего места до полной остановки самолёта, не поднимайте панику. Пожар на самолёте, немедленно после остановки самолёта направиться к ближайшему выходу. При этом:

* защитите свою кожу — на вас должны быть пальто, шапка, плед;
* не дышите дымом, защищайтесь одеждой, пригнитесь или даже пробирайтесь к выходу на четвереньках — внизу дыма должно быть меньше;
* помните — дым, а не огонь — первая опасность;
* не стойте в толпе у выхода, если очередь не двигается, помните, что есть другие выходы; если проход завален, пробирайтесь через кресла, опуская их спинки;
* не берите с собой ручную кладь;
* не открывайте запасные люки в том месте, где снаружи огонь и дым;
* будьте решительны и дисциплинированны, боритесь с паникой на борту любыми средствами, окажите максимальную помощь стюардессе.

**Особенности выживания при дорожно-транспортных авариях.**

Спасение людей, попавших в такие аварии, начинается с деблокирования их, извлечения из поврежденных автомобилей и оказания им первой медицинской помощи. Необходимым условием эффективности спасательных работ является максимальная разборка поврежденного автомобиля для обеспечения доступа к пострадавшему, без его дополнительного перемещения. При этом независимо от вида транспорта (легкового или грузового) выполняются следующие основные операции:

1) организация зоны оцепления (ее обозначают светоотражающими конусами или мигающими фонарями): установка огнетушителя вблизи рабочей зоны в удобном месте; стабилизация поврежденного автомобиля;

2) отключение аккумулятора;

3) отключение не сработавших систем воздушных подушек и ремней безопасности;

4) обеспечение защиты пострадавшего от осколков (стекла, пластика и т.п.), обломков поврежденного корпуса автомобиля, инструментов;

5) снятие остаточного напряжения в деформированном кузове аварийного автомобиля путем перекусывания одной из стоек или силового элемента кузова с таким расчетом, чтобы перемещения, вызванные перекусом, способствовали уменьшению зажатия пострадавшего, т.е. первый кус делается со стороны удара;

6) деблокирование потерпевшего;

7) оказание ему первой медицинской помощи;

8) фиксация пострадавшего;

9) извлечение его из поврежденного автомобиля. Для устранения раскачивания автомобиля (сдвига, пере­вертывания) его стабилизируют, используя специальные приспособления или средства технического оснащения (домкраты, пневматические подушки и т.п.). У расположенного горизонтально на колесах при этом выпускают воздух из колес (например, путем срезания ниппеля шины) и ставят под них две колонки.

Остаточное напряжение в деформированном кузове машины, попавшей в аварию, снимают перекусыванием стойки или другого его силового элемента, который выбирается в зависимости от характера повреждения, степени деформации.

Перед тем, как подъехать к месту происшествия, опытный спасатель должен воссоздать приблизительную картину аварии, исходя из полученной оперативным дежурным смены информации, поставленной смене задачи.

По прибытии на место определяется угроза опасности для дежурной смены и каждого спасателя, для пострадавших, для бригады скорой помощи. Визуально оценивается состояние пострадавших, стабилизируется положение средств передвижения и строительных конструкций.

Проникновение к пострадавшим осуществляется по наиболее очевидным маршрутам: через двери, оконные проемы, лобовое или заднее стекло и т.д. Транспортное средство разбирается вокруг пострадавшего, а потом уже пострадавший (пострадавшие) вытаскивается из обломков транспортного средства.

Нельзя перемещать пострадавшего до тех пор, пока ему не будет оказана первая помощь. Отойти от этого правила можно лишь в том случае, если есть или может возникнуть угроза жизни для пострадавшего или для спасателя.

Психологическая устойчивость и уверенность в работе будет зависеть от твердого знания видов травм. При боковом столкновении:

защемление нижних конечностей, позвоночно-шейные травмы;

травмы бедра, голени и щиколотки. Защемление таза и нижней части живота;

защемление грудной клетки, травмы сердца, крупных кровеносных сосудов и легких, трещины черепа;

смертельные травмы.

При опрокидывании автомобиля:

если ремень безопасности удержал пострадавшего в сидении автомобиля - шейно-позвоночные травмы;

если ремень безопасности частично удержал пострадавшего в сидении - шейно-позвоночные травмы, травмы бедра;

если пострадавший не был пристегнут ремнем безопасности - шейно-позвоночные травмы, травмы бедра, вывих бедренной кости;

если ступни защемлены педалями управления - шейно-позвоночные травмы, травмы бедра, вывих бедренных костей и ангулярные переломы, переломы и вывих голеностопных суставов.

Типовые травмы при ударе автомобиля сзади: скручивание тела пострадавшего, шейно-позвоночные травмы, травмы головы, травмы бедра, травмы лица от ударов.

Многим спасателям приходится работать в ограниченном пространстве. Действия одного спасателя могут опасно сказаться на других. Значит предварительно надо дать знать о ваших действиях и быть внимательным.

При резке, распиливании, сверлении или раскусывании нельзя затрагивать рулевое колесо, рулевую колонку, электрические провода, сооружения для натяжения ремней безопасности, нижнюю сторону передних кресел и панели, находящиеся между внутренней и внешней облицовкой боковых дверей.

Падение автомобилей в водоем

Автомобили при некоторых ДТП падают с мостов, эста­кад, с прибрежных автомобильных дорог в реки, озера, в море и т.д. Вода по сравнению с грунтом, деревянными или бетонными сооружениями имеет более благоприятные фи­зико-механические свойства с точки зрения степени меха­нических повреждений транспорта. Это создает определен­ные предпосылки к выживанию людей, попавших в аварию. Однако отрицательная особенность таких ДТП в том, что пострадавшие должны выбраться на берег или их необхо­димо доставать из водоема. Ситуация усугубляется при сле­дующих обстоятельствах:

пострадавшие получили травмы, исключающие их самоспасение;

пострадавшие зажаты в деформированном транспорте;

ледовая обстановка или низкая температура воды;

большая глубина водоема.

Если люди оказались на поверхности воды, то техноло­гия их спасения такая же, как при спасении из воды.

В качестве спасателей могут быть очевидцы или первые выбравшиеся на берег пострадавшие. При этом должны со­блюдаться следующие основные правила. Нужно быстро оценить обстановку и выбрать наиболее оптимальный ва­риант спасения. Если рядом нет лодки, а потерпевший на­ходится вдали от людей, необходимо добежать по берегу до ближайшего к тонущему места, на ходу снимая с себя одеж­ду и обувь. Затем войти в воду и плыть с учетом скорости те­чения. При сильном течении следует быстро двигаться вдоль берега с расчетом определить местонахождение то­нущего и только после этого войти в воду. Прыгать в воду, тем более головой вниз, в незнакомом месте нельзя. Это опасно для жизни спасателя.

Если пострадавший погрузился в воду, то необходимо нырнуть и найти его. Если пострадавший лежит на дне, то, приблизившись к нему, следует захватить его под ру­ками или схватить обеими руками его за руку, оттолк­нуться от дна и всплыть на поверхность воды. В том слу­чае, если найти тонущего не удалось, осуществляется по­следовательный поиск в предполагаемом секторе водо­ема с учетом течения и возможного сноса потерпевше­го. Обнаружив пострадавшего, необходимо его захва­тить и транспортировать к берегу, где оказать ему пер­вую помощь.

Если кабина или салон транспорта относительно герме­тичны, то в них остается воздух, достаточный для выжива­ния пострадавших в течение некоторого времени. Спасаю­щим необходимо действовать быстро, чтобы успеть за это время извлечь из автомобиля пострадавших и спасти их.

Если местонахождение упавшей в водоем машины точ­но не определено, следует провести поиск и обследова­ние возможных точек или квадратов ее нахождения и обозначить расположение обнаруженной машины сиг­нальным буем. Если такового нет - то с помощью поплав­ка (например, пустой полиэтиленовой бутылки) с грузи­лом (якорем).

Спасательные работы по вскрытию упавшего в водоем транспорта проводятся гидравлическим аварийно-спаса­тельным инструментом, соединенным с гидроагрегатом, находящимся в непосредственной близи на плавсредстве. Для извлечения аварийного транспорта на поверхность его захватывают и закрепляют на тросах, затем подъемным краном соответствующей грузоподъемности поднимают на берег. Эти операции выполняют спасатели в легком водо­лазном снаряжении с соблюдением установленных требо­ваний техники безопасности.

**Выживание при химическом и радиационном заражении.**

**а) при химическом заражении:**

Общими требованиями выживаемости спасателей при ведении ПСР в условиях химического заражения овладение навыками ведения работ и знание:

физико-химических и токсических свойств основных аварийно химически опасных веществ (АХОВ), их взрыво-и пожароопасность;

требований безопасности при работе в зонах заражения основными видами АХОВ;

правил пользования средствами индивидуальной защиты (СИЗ) и их рабочие характеристики (по основным типам АХОВ) при выполнении задач в очаге аварии и зонах заражения в соответствии с назначением и возможностями СИЗ;

требований безопасности при возникновении аварийных ситуаций, порядок оказания первой помощи при поражении АХОВ.

При выполнении поисково-спасательных работ спасатель обязан:

строго выполнять указания и соблюдать требования инструкции по мерам безопасности с учетом выполняемой работы;

быть внимательным при выполнении работ, а также к подаваемым сигналам и командам;

применять средства индивидуальной защиты, указанные начальником дежурной смены, и установленные соответствующими инструкциями по мерам безопасности;

постоянно следить за исправностью средств индивидуальной защиты и немедленно докладывать начальнику дежурной смены об их повреждении, неудовлетворительной работе и окончании защитных свойств; принимать меры по их замене;

не допускать попадания АХОВ и обеззараживающих растворов под средства защиты кожи;

иметь запас (на рабочем месте) дегазирующих и нейтрализующих веществ для обработки средств защиты кожи и лицевой части противогазов при попадании на них капель АХОВ;

надевать и снимать средства индивидуальной защиты установленным порядком.

Снимать средства индивидуальной защиты при выходе на отдых (перерыв) после работы можно только на "чистой" территории. Снятие СИЗ без предварительного обеззараживания (нейтрализации) может осуществляться только при выполнении работ в очаге с высоколетучими АХОВ (хлор, аммиак, водород цианистый и др.); по окончании перерыва СИЗ в этих условиях могут использоваться без замены.

При работе с АХОВ, обладающими промежуточной или низкой летучестью, после выхода из зоны заражения СИЗ снимаются перед площадкой для отдыха (приема пищи и т.д.) с подветренной стороны и развешиваются на вешалках; по окончании перерыва СИЗ могут использоваться только тогда, когда АХОВ не попали на внутренние поверхности одежды или лицевой части противогазов. По окончании работы в зоне заражения СИЗ подлежат обеззараживанию.

При выполнении работ в зоне заражения запрещается:

снимать СИЗ, принимать пищу, пить, курить, расстегивать одежду, садиться или ложиться на зараженные территорию и предметы;

использовать неисправные средства защиты;

находиться без надобности на путях движения транспортных средств;

соприкасаться с движущимися машинами и механизмами;

эксплуатировать неисправные машины, механизмы и инструмент;

пользоваться открытым огнем, при работе в зоне заражения - взрыво-, пожароопасными и неизвестными АХОВ;

выводить (выносить) из зоны заражения технику (инструменты) без обеззараживания.

Спасатель, привлекаемый к проведению работ, обязан:

четко представлять задачу, способы, последовательность и место предстоящих действий;

знать тип АХОВ (если он установлен), основные опасные факторы и меры безопасности при выполнении работ в этих условиях;

правильно надеть спецодежду с учетом времени года, погоды, характера и технологии предстоящей работы;

использовать только указанные марку и тип средств индивидуальной защиты, правильно подогнать и проверить пригодность их к работе;

немедленно доложить начальнику дежурной смены в случае личного недомогания или обнаружения неисправности СИЗ, принять меры по замене СИЗ;

проверить исправность закрепленной техники и инструмента, подготовить их к работе установленным порядком;

при использовании изолирующих дыхательных аппаратов (ИДА) и изолирующих костюмов - войти в связь с контрольным постом;

доложить начальнику дежурной смены об уяснении поставленной задачи, знании мер безопасности и готовности к выполнению работ.

**б) при радиационном заражении:**

Прежде чем говорить о радиационной безопасности, необходимо напомнить некоторые понятия и определения в этой области.

Радиационное воздействие мы получаем от ионизирующего излучения, исходящего от радиоактивных веществ. В России установлены нормы радиационной безопасности НРБ-76/87.

С точки зрения мощности и времени полученной дозы облучения и его типа, все лица, подвергшиеся облучению, делятся на три группы:

*группа А:* к ней относятся все, кто постоянно или временно работал непосредственно с источником радиоактивного воздействия (операторы атомных электростанций, ученые физики-атомщики, матросы атомных судов);

*группа Б:* относятся граждане, которые по условиям проживания или размещения могут пострадать от радиоактивного загрязнения;

*группа Б:* к ней относится остальная часть населения.

Установлены предельно допустимые нормы радиационного воздействия. Для группы А - за календарный год 5 бэр, для группы Б - 0,5 бэр в год, предельно допустимый критерий для населения на всю жизнь 35 бэр за 75 лет (0,5 бэр х 70 лет = 35 бэр). Критерии даны в так называемых внесистемных единицах измерения. В международной системе СИ единицей измерения эквивалентной дозы излучения служит зиверт (Зв), который равен 100 бэрам.

Говоря о радиационной безопасности не только спасателя, но любого гражданина, следует понять, что все мы находимся под воздействием радиации. И надо различать малые дозы облучения, которые не представляют для человека никакой проблемы, и “средние”, “высокие”, “сверхвысокие”.

Одним из постоянно действующих внешних физических факторов является природный радиоактивный фон. (Например некоторые жители Бразилии облучаются в 240 раз сильнее, чем жители Дании, подобных контрастов в России сколько угодно).

С полной уверенностью мы можем говорить о благотворном воздействии на человека малых доз. Существует феномен долгожителей. Наибольший их процент наблюдается в высокогорьях Абхазии, Дагестана, Армении, Киргизии. Желательно усвоить, что при кратковременном радиационном облучении достоверно вредное воздействие на состояние здоровья людей оказывают дозы в 1 Зв (100 бэр) и выше. Облучение в пределах 1-0,3 Зв (100-30 бэр) может оказать такое воздействие в зависимости от состояния здоровья человека и наличия в окружающей среде других вредных агентов (выхлопные газы, дым, курение и др.). Как пороговая величина может быть принята доза 0,2 Зв (20 бэр). Ниже этого проявляется благотворное воздействие радиации на здоровье человека.

Можно привести шкалу степени облучения человека в зависимости от уровня радиации: просмотр одного хоккейного матча по ТВ -= 1 мкбэр, фоновое облучение за год - 100 мбэр, облучение при рентгенографии зубов - 3 бэр, облучение при рентгеноскопии желудка (местное) - 25 бэр, 100 бэр - нижний уровень развития лучевой болезни.

А теперь разберем поражающие факторы и как их избежать, чтобы выжить. Существует понятие острого поражения. При облучении дозой менее 100 бэр, как правило отмечаются лишь легкие реакции организма. При дозах облучения более 100 бэр развивается *острая лучевая болезнь.*

*Первая степень лучевой болезни (легкая)* возникает при дозах 100-200 бэр, *вторая (средней тяжести) -* при дозах 200-300 бэр, *третья (тяжелая) -* при дозах 300-500 и более бэр.

Проведение работ в зоне, загрязненной радиоактивными веществами, требует осуществления комплекса мер, направленных на снижение внешнего и внутреннего облучения спасателей и исключения заноса радиоактивного загрязнения на чистые территории и жилые (служебные) помещения.

Основными мерами по обеспечению выживаемости спасателя в условиях радиационного загрязнения являются мероприятия по организации индивидуальной защиты, суть которых состоит в следующем:

исключить или снизить до установленных допустимых величин поступление в организм спасателя радионуклидов, а также радиоактивное загрязнение кожных покровов;

предотвратить распространение радиоактивных загрязнений из зоны аварии (работ) с загрязненными одеждой, обувью, средствами защиты.

К работе в условиях радиационных аварий (радиационных загрязнений) спасатели могут приступить только в средствах индивидуальной защиты, к которым относятся:

спецодежда основная (комбинезоны, костюмы, халаты, шапочки, носки из х/б и смешанных тканей) и дополнительные (фартуки, нарукавники, полухалаты, полукомбинезоны из пленочных и прорезиненных материалов);

СИЗ органов дыхания (респираторв, фильтрующие противогазы, изолирующие дыхательные аппараты, пневмомаски, пневмошлемы и др.);

изолирующие костюмы;

спецобувь;

средства защиты рук ( резиновые, пленочные, х/б перчатки и рукавицы);

средства защиты глаз;

В ходе работ обеспечивается строгий дозиметрический контроль, после проведения работ - эффективная специальная обработка средств защиты, механизмов, инструмента, приборов и санитарная обработка самих спасателей.

**Выживание в условиях эпидемии, в нетрадиционных ситуациях**

В настоящее время практически все человечество поставлено перед фактом возможных террористических актов с применением биологических поражающих агентов (БПА), проще говоря, биологического оружия в виде инфекций с различными возбудителями (бактерии, вирусы, риккетсии, грибки, токсикоинфекции), которые могут привести даже к эпидемиям, то есть к массовым заболеваниям. При этом как бы стирается грань между мирным и военным временем.

Биологический терроризм может быть осуществлен в форме угрозы применения БПА, либо в форме непосредственного заражения окружающей среды возбудителями инфекционных болезней и токсинами. При этом действия террористов могут быть демонстративными или скрытными.

При совершении террористических актов распространение БПА возможно посредством диспергирования рецептур в воздухе, заражения ими продуктов питания и питьевой воды, а также через зараженных насекомых (трансмиссивный путь инфицирования).

При совершении террористического акта, в зависимости от поставленных целей, вероятно ис­пользование как контагиозных, так и неконтагиозных высоковирулентных, имеющих низкие инфицирующие дозы, возбудителей инфекционных болезней с коротким или длительным инкубационным периодом, устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды, обладающих преимущественно универсальными механизмами распространения возбудителей во внешней среде и путями его проникновения в организм.

Факторы опасности в условиях эпидемий.

Инфекционные (опасные) болезни - основной фактор, приводящий к эпидемии. Характерные особенности инфекционных болезней:

заразность, т.е. способность передачи возбудителя от больного к здоровому;

стихийность развития (заражение, инкубационный период, протекание болезни, выздоровление);

специфические реакции организма человека (типичные признаки, повышение температуры, выработка иммунитета).

К наиболее опасным инфекционным болезням относятся: *чума, сибирская язва, , туляремия, тиф и другие.*

**При действиях в условиях заражения, личный состав обязан:**

выполнять указания командиров и соблюдать требования инструкции по мерам безопасности и установленный ограничительный и противоэпидемический режим;

быть внимательным при выполнении работ, а также к подаваемым сигналам и командам;

применять средства индивидуальной защиты, указанные командиром, в соответствии с требованиями по их применению;

постоянно следить за исправностью средств индивидуальной защиты, в случае их повреждения немедленно принять меры по замене и доложить командиру;

выполнять комплекс санитарно-гигиенических и профилактических мероприятий при ведении работ, в зоне заражения, а также в период отдыха, при приеме пищи и воды;

снимать средства защиты установленным порядком;

после выполнения работ провести санитарную обработку и дезинфекцию средств индивидуальной защиты, техники и инструмента.

При выполнении работ в очаге заражения запрещается:

снимать средства индивидуальной защиты, принимать пищу, пить, курить;

выводить (вывозить, выносить) из очага заражения технику и имущество без их дезинфекции;

входить без необходимости в контакт с заболевшими.

Основным опасным фактором при ведении работ в очаге заражения является опасность инфицирования, которое может происходить через прямой и непрямой контакт с больным (через воздух, воду, пищевые продукты и т.д). Симптомы болезни могут проявляться не сразу, в связи с чем возникают трудности своевременного выявления и изолирования больных.

Ввод сил в очаг заражения (в зону карантина, обсервации) осуществляется только через контрольно-пропускные пункты по распоряжению старшего начальника после проведения экстренной профилактики.

В течение всего периода работы в очаге заражения за личным составом устанавливается усиленное медицинское наблюдение, включающее ежедневный двукратный опрос, осмотр медработником, термометрию и контроль за "сигнальными" признаками инфекционного заболевания.

При получении травмы или внезапном недомогании в ходе ведения работ пострадавший, а также очевидцы несчастного случая из числа спасателей, обязаны немедленно доложить об этом своему командиру.

Если пострадавший в течение рабочей смены не сообщил о случае травмирования или заболевания, а потеря трудоспособности наступила не сразу после несчастного случая, то пострадавший обязан сообщить об этом своему командиру.

Все лица, привлекаемые к ведению работ в зоне заражения, должны быть обучены способам оказания первой медицинской помощи и обеспечены медицинскими средствами индивидуальной защиты. При повреждении средств защиты кожи изолирующего типа место разрыва по возможности прикрыть салфеткой из комплекта ИПП-8, смоченной содержимым флакона (Приложение 4). Пострадавшего самостоятельно или с помощью сопровождающего направить на пункт санитарной обработки. В установленном месте они снимают защитную одежду, обмундирование, которые обрабатываются дезинфицирующим раствором.

При попадании БПА на слизистые оболочки (повреждение или неисправность средств индивидуальной защиты органов дыхания) доступные места обрабатывают раствором тех антибиотиков, которые наиболее эффективны в отношении возбудителей бактериальной и риккетсиозной этиологии. При террористическом акте с использованием вирусов I-II групп патогенности слизистые оболочки обрабатывают 0,05% раствором перманганата калия, глаза промывают 1% раствором борной кислоты или 1% раствором нитрата серебра, в нос закапывают 1% протаргол, рот и горло дополнительно прополаскивают 0,05% раствором перманганата калия. В случае проведения ликвидационных мероприятий, когда неизвестен возбудитель, применяют сочетание антибиотиков различных групп (например, доксициклина с тетрациклином или рифампицином).

Личному составу, который мог быть заражен в процессе выполнения работ, после оказания первой медицинской помощи при известном БПА проводится экстренная специфическая профилактика (введение специфических иммуноглобулинов, антибиотиков или противовирусных препаратов). За этими лицами устанавливается медицинское наблюдение на максимальный срок инкубационного периода для инфекционной болезни.

Запас антибиотиков и препаратов для экстренной профилактики находится в ведении начальника медицинской службы подразделений МЧС России в количестве, необходимом для экстренной профилактики всему личному составу, участвующему в ликвидации последствий террористического акта с применением БПА.

При аэрогенном поражении возбудителями чумы или туляремии в глаза и нос закапываются растворы стрептомицина (25 мг/мл), гентамицина (4 мг/мл), сизомицина (5 мг/мл), тобрамицина (4 мг/мл), амикацина (4 мг/мл). При поражении возбудителем холеры в глаза и нос закапывается раствор тетрациклина (20 мг/мл); сибирской язвы – пенициллина или стрептомицина (20 мг/мл); бруцел­леза или сапа – тетрациклина или хлортетрациклина (20 мг/мл); мелиоидоза – хлортетрациклина или левомицитина (20 мг/мл); лихорадки Ку, орнитоза – окситетрациклина (15 мг/мл); легионеллеза – тетрациклина (5-0 мг/мл) или гента­мицина (1-5 мг/мл). При наличии контакта с возбудителями вирусной этиологии глаза промываются 1% раствором борной кислоты или струей воды, рот и горло прополаскиваются 0,05% раствором марганцевокислого калия, или 1% раствором борной кислоты; иммуноспецифические препараты (гаммаглобулин, интерфероны) вводятся внутримышечно по отработанной схеме.

Первая помощь пораженному оказывается в порядке самопомощи или рядом с ним работающими спасателями. Пораженный после проведения санитарной обработки немедленно доставляется в медицинский пункт.

В целях предотвращения заболеваний соблюдаются следующие правила:

личный состав обеспечивается доброкачественными продуктами питания и питьевой водой, прошедшими термическую обработку, которые доставляются в продезинфицированной герметичной посуде;

запрещается использование воды из непроверенных и всех открытых источников;

прием пищи осуществляется в специально выделенных, продезинфицированных помещениях или палатках;

запрещается входить в помещения для приема пищи в одежде, использованной в очаге заражения;

вся посуда (для приготовления, доставки и приема пищи) после каждого использования подвергается термической обработке (кипячению);

в очагах особо опасных инфекций для приема пищи применяется (по возможности), посуда одноразового пользования;

перед приемом пищи руки моются дезинфицирующим раствором, а затем горячей водой с мылом;

личный состав размещается для отдыха в специально подготовленных помещениях;

дезинфицируются помещения, проводятся дератизационные мероприятия по уничтожению грызунов, блох, комаров и других насекомых, а также по исключению их проникновения в помещения (заделка щелей, отверстий, оборудование сеток на окнах и защитных занавесей на входных дверях);

оборудуются места для отправления естественных надобностей в помещениях для отдыха или вблизи них;

личный состав обеспечивается мылом, необходимыми средствами дезинфекции, а также ковриками (матами), пропитанными дезинфекционными средствами, для дезинфекции обуви.

Выход из карантинной зоны разрешается только после обсервации, равной по продолжительности максимальному инкубационному периоду конкретного заболевания (чума - 6 суток, холера -5 суток, контагиозные вирусные геморрагические лихорадки - 21 сутки и т.д.). О прохождении обсервации выдается справка установленной формы.

Лица, нарушившие требования охраны труда и безопасности работ, привлекаются к ответственности в соответствии с действующим законодательством.

В зонах пожаров спасатель обязан использовать средства защиты и иметь при себе необходимое оснащение, знать специфический запах, цвет, вкус, действия на слизистые оболочки глаз, носа, дыхательных путей опасных веществ. Условием выживания при пожаре является овладение навыками использования подручных средств тушения пожара, пользования специальными защитными комплектами, изолирующими противогазами.

**Заключение**

Ежегодно тысячи людей оказываются один на один с Природой по различным причинам. Часто, оказавшись в экстремальной ситуации, люди гибнут от психологической неподготовленности к чрезвычайным ситуациям - их убивает чувство страха и безысходности. В условиях автономного существования чувство страха связано с неизвестностью окружающей обстановки, действительной или кажущейся опасностью, собственной слабостью, ожидания гибели, страдания и боли, боязнью нападения животных и т.д. Исследования таких ситуаций показали, что 12-20% людей впадают в панику, переходящую в истерику, 50-70% не в состоянии разумно, адекватно действовать. И только подготовленные люди не теряются, действуют уверенно и с честью выходят из сложившейся сложной ситуации.

А чтобы добиться этого, надо уметь решать следующие задачи:

- уметь преодолевать чувство страха;

- добывать пищу и воду;

- спасать имущество и продовольствие;

- строить временные укрытия;

- ориентироваться на местности и определять время по местным признакам;

- подавать сигналы бедствия и взаимодействия с поисковыми экипажами;

- оказывать помощь и взаимопомощь пострадавшим;

- добывать огонь и разводить костры;

- маскироваться и читать следы... и т. д.

Умение решать эти задачи важно потому, что далеко не всегда терпящим бедствие может прийти вовремя помощь. История катастроф показывает, что ежегодно на морях гибнет около 200 тыс. человек, из них 50 тыс. - уже на средствах спасения, т.е. практически уже спасшись.

В то же время, имея определенные навыки по способам выживания, имея некоторое представление о возможных чрезвычайных ситуациях, человек может обеспечить себе больше шансов выжить, попав в экстремальную ситуацию в условиях природной среды.