**7.1. Чрезвычайные ситуации: основные термины и определения**

**Чрезвычайная ситуация** **(ЧС)** – обстановка на определённой территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

**Источник ЧС** – опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражений, в результате чего произошла или может возникнуть ЧС.

**Поражающий фактор источника ЧС** – составляющая опасного явления или процесса, вызванная источником ЧС и характеризуемая физическими, химическими и биологическими действиями или проявлениями, которые определяются или выражаются соответствующими параметрами.

**Зона ЧС** – территория или акватория, на которой сложилась ЧС.

**Зона бедствия** – часть зоны ЧС, требующая дополнительной и немедленно предоставляемой помощи и материальных ресурсов для ликвидации ЧС.

**Риск возникновения ЧС** – вероятность или частота возникновения источника ЧС, определяемая соответствующими показателями риска.

**Опасность в ЧС** – состояние, при котором создалась или вероятна угроза возникновения поражающих факторов и воздействий источника ЧС на население, объекты народного хозяйства и окружающую природную среду в зоне ЧС.

**Пострадавший в ЧС** – человек, поражённый либо понёсший материальные убытки в результате возникновения ЧС.

**Поражённый в ЧС** – человек, заболевший, травмированный или раненый в результате поражающего воздействия источника ЧС.

**Безопасность в ЧС** – состояние защищённости населения, объектов народного хозяйства и окружающей природной среды от опасностей в ЧС.

**Защищённость в ЧС** – состояние, при котором предотвращают, преодолевают или предельно снижают негативные последствия возникновения потенциальных опасностей в ЧС для населения, объектов народного хозяйства и окружающей природной среды.

**Потенциально опасный объект (ПОО)** – объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника ЧС.

**Ликвидация ЧС** – аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АСиДНР), проводимые при возникновении ЧС и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

**Аварийно-спасательные работы в ЧС**  – действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне ЧС, локализации ЧС и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов.

**Классификация ЧС**

Каждая ЧС наряду с присущими всем аналогичным ЧС характеристиками имеет свойственные только ей:

* причины возникновения;
* сценарии развития;
* особенности воздействия на человека и среду его обитания;
* масштабы последствий.

Таким образом, все ЧС можно классифицировать по большому числу признаков, описывающих эти сложные явления с разных сторон.

*Для практических целей* выделяют следующие основные признаки классификации ЧС (*табл.7.1*):

* источник возникновения;
* инициирующий фактор;
* скорость распространения;
* масштаб возможных последствий.

По источнику возникновения (происхождению) ЧС делятся на пять групп. Источниками *природных* ЧС являются опасные природные явления или процессы; *техногенных* – опасные техногенные происшествия. *Биолого-социальные* ЧС вызывают широко распространённые инфекционные заболевания людей, сельскохозяйственных животных, растений. *Террористические* ЧС возникают вследствие террористических актов. Источниками *военных* ЧС являются современные средства поражения.

По инициирующему фактору ЧС подразделяются на конфликтные и бесконфликтные.

*Конфликтные* ЧС инициируют разного рода провокации, политические ошибки органов власти, ошибки в действиях чиновников различного уровня. *Бесконфликтные* ЧС возникают при их инициировании внутренними факторами систем (взрывами, пожарами, землетрясениями и т.д.). Однако если взрывы и пожары вызываются террористическими актами, то это конфликтные ЧС.

*Таблица 7.1*

Классификация ЧС

|  |  |
| --- | --- |
| Классификационный признак | Тип ЧС |
| 1. *Источник возникновения* | * природные; * техногенные; * биолого-социальные; * террористические; * военные |
| 1. *Инициирующий фактор* | * конфликтные; * бесконфликтные |
| 1. *Скорость распространения* | * внезапные; * стремительные; * умеренные; * плавные |
| 1. *Масштаб возможных  последствий* | * локальные; * муниципальные; * межмуниципальные; * региональные; * межрегиональные; * федеральные (национальные); * трансграничные; * глобальные (межгосударственные) |

Скорость распространения является важной характеристикой ЧС, определяющей степень внезапности воздействия поражающих факторов. По скорости распространения ЧС разделяют на четыре группы: внезапные, стремительные, умеренные и плавные.

К *внезапным* относят ЧС, вызванные землетрясениями, взрывами, транспортными авариями, обрушениями зданий и сооружений и т.п. К *стремительным* – вызванные пожарами, селями, лавинами, гидродинамическими авариями, авариями с выбросом опасных химических веществ, применением химического оружия и т.п. К *умеренным* – вызванные авариями с выбросом радиоактивных веществ, наводнениями. ЧС, вызванные засухами, загрязнениями почвы и воды вредными веществами, считают *плавными*.

Чем меньше скорость распространения ЧС, тем выше вероятность использования противодействующих мер защиты. Например, можно вывести людей из опасных зон, обеспечить защиту техники и оборудования предприятий, культурных ценностей и, тем самым, снизить величину наносимого ЧС ущерба.

Классификация ЧС по скорости распространения является основой для выбора метода их прогнозирования и систем обеспечения безопасности людей, животного и растительного мира, объектов экономики от опасных факторов источников ЧС.

Масштаб ЧС определяется:

* территорией распространения;
* количеством людей, погибших или получивших ущерб здоровью;
* размером материального ущерба. Материальный ущерб включает: непосредственный ущерб (повреждения, разрушение и т.д.); затраты на восстановление; недополученную прибыль (упущенные выгоды).

В зависимости от перечисленных факторов по масштабам различают следующие ЧС: локальные, муниципальные, межмуниципальные, региональные, межрегиональные, федеральные, трансграничные, глобальные (*табл.7.2*).

*Таблица 7.2*

Классификация ЧС по масштабам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характер ЧС | Зона ЧС | Кол-во погибших или получивших ущерб здоровью, чел. | Размер ущерба, руб. |
| или | |
| *Локальный* | Не выходит за пределы  объекта | Не более 10 | Не более 100 тыс. |
| *Муниципальный* | Не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения | Не более 50 | Не более 5 млн. |
| *Межмуниципальный* | Затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию | – “ – “ – | – “ – “ – |
| *Региональный* | Не выходит за пределы территории одного субъекта РФ | Свыше 50, но не более 500 | Свыше  5 млн., но не более 500 млн. |
| *Межрегиональный* | Затрагивает территорию двух и более субъектов РФ | – “ – “ – | – “ – “ – |
| *Федеральный* | – | Свыше 500 | Свыше 500 млн. |

К *трансграничным*  относятся ЧС, поражающие факторы которых выходят за пределы РФ, либо ЧС, которые произошли за рубежом, но затрагивают территорию РФ.

Последствия *глобальных (межгосударственных)* ЧС распространяются на территории нескольких государств. Они могут возникать при катастрофических природных явлениях (цунами в Юго-Восточной Азии), при авариях на атомных станциях (АЭС), при военных конфликтах между государствами.

**7.2. Фазы развития ЧС**

В своём развитии все ЧС проходят четыре характерные стадии:

* зарождение;
* инициирование;
* кульминация;
* затухание.

На *стадии зарождения* создаются предпосылки будущей ЧС: активизируются неблагоприятные природные процессы, накапливаются технологические неполадки, происходят сбои в эксплуатации оборудования, работе инженерно-технического персонала, нарастает социальная напряжённость в государстве или в межгосударственных отношениях и т.д. Стадия может длиться сутки, месяцы, а иногда годы и десятилетия. Поскольку стадия относительно длительная по времени, то это даёт возможность для принятия противодействующих мер защиты.

*Стадия инициирования* ЧС – это своего рода толчок, пусковой механизм ЧС. Эта стадия значительно короче по времени стадии зарождения, однако в ряде случаев ещё может существовать реальная возможность либо предотвратить развитие ЧС, либо уменьшить её масштабы.

На этой стадии возникают нарушения, связанные с выходом внутренних параметров процесса или явления за критические значения. Происходят, например, спонтанные реакции, разгерметизация трубопроводов, резервуаров и т.п. На инициирование влияют и внешние факторы – экстремальные погодные условия, провокации, вандализм, диверсии, политические ошибки и т.д.

В *стадии кульминации* в результате «срабатывания» инициирующих факторов высвобождаются большие количества энергии и массы, которые и приводят к ЧС. Следует отметить, что даже небольшое инициирующее событие может привести в действие цепной механизм взаимосвязанных событий с многократным увеличением мощности и масштабов («эффект домино»). На этой стадии чрезвычайно важно предсказать сценарий развития ЧС, что позволит принять действенные меры защиты, избежать человеческих жертв или уменьшить их число, а также сократить наносимый ущерб.

*Стадия затухания* ЧС продолжается от момента устранения источника опасности до полной ликвидации последствий ЧС, что может продолжаться годы и даже десятилетия (например, авария на Чернобыльской АЭС, 26.04.1986 г.).

**7.3. Природные чрезвычайные ситуации**

***Источник природной опасной ситуации (Источник ПЧС)*** – опасное природное явление или процесс, в результате которого на определенной территории или акватории произошла или может возникнуть ЧС.

**Опасное природное явление** – событие природного происхождения или результат деятельности природных процессов, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут вызвать поражающее воздействие на людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

***Стихийное бедствие*** – разрушительное природное и (или) природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого может возникнуть или возникла угроза жизни и здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды.

**Наводнение** — *временное затопление водой местности, прилегающей к реке, озеру или водохранилищу*. Оно возникает из-за резкого увеличения притока талых или дождевых вод, загромождения русла реки льдом (весной), шугой (всплывшим на поверхность донным льдом), ветрового нагона воды в устьях рек или на низких побережьях морей (обыч­но в заливах и на островах). Особый случай наводнения — прорыв дамбы польдера или плотины на реке. Польдер — осушенная, возделанная и защищенная от затопления дамбой прибрежная болотистая низменность, лежащая ниже уровня моря (в Нидерландах, Дании, ФРГ).

По причинам возникновения наводнения подразделяются на *половодье* (сезонное таяние снега с максимальным стоком воды, отличается длительным подъемом уровня воды в реке) и *паводок*, кото­рый вызывается интенсивным дождем или таянием снега при зимних оттепелях.

*По размерам и наносимому ущербу* наводнения бывают *низкими (малыми), высокими, выдающимися и катастрофическими*.

Наводнения постоянно угрожают почти 70% поверхности Земли.

*Отрицательное проявление наводнений* состоит, прежде всего, в массовой гибели людей, а также животных (в первую очередь, молоди рыбы), сельскохозяйственных культур, садов, виноградников. Ухудшается мелиоративное состояние почв, увеличивается их минерализация, падает плодородие.

**Ураган** — *ветер силой в 12 баллов и более по шкале Бофорта, т.е. со скоростью 32 м/с и выше, и способный разрушить даже каменные стены*. Ураганы возникают, как правило, внезапно над теплыми во­дами тропической зоны. Вода, испаряясь, скапливается в огромные облака с большой плотностью. Ширина ураганов достигает 1,5 тыс. км. Вращаясь с огромной скоростью вокруг центра, который называ­ют «глазом урагана», они могут бушевать на территории в сотни тысяч квадратных километров, при этом сопровождаются огромными разрушениями, человеческими жертвами. Ураган на суше разрушает стро­ения, линии связи и электропередач, повреждает транспортные ком­муникации и мосты, ломает и вырывает с корнями деревья, опустошает поля; на море вызывает огромные волны — иногда высотою более 10—12 м, приводит к гибели судов. В течение последнего столетия от тропических ураганов ежегодно погибает более 5 тыс. человек, убытки ряда прибрежных стран от этого стихийного бедствия составляют 5% и более национального дохода.

*Тропические ураганы* называют по-разному: в районе Карибского моря - ураганами, в северо-западной части Тихого океана — тайфунами, в юго-западной чисти Тихого океана — циклонами. Во время тропических циклонов скорость ветра часто превышает 50 м/с. Циклоны и тайфуны обычно сопровождаются интенсивными ливнями.

Довольно часто возникают в России *смерчи* — атмосферные вихри большой энергии, вращающиеся обычно против часовой стрелки. В Северной Америке они называются *торнадо*. *Смерч — это вытянутая вращающаяся воронка (вихрь), спускающаяся из грозового облака и обычно достигающая поверхности земли*. Имея диаметр несколько десятков метров, смерч характеризуется горизонтальной скоростью перемещения 15—40 км/ч, иногда —70 км/ч (прерии Северной Америки). При этом его воронка вращается с огромной скоростью (до 800 км/ч). Данное вращение, будучи направлено по спирали вверх, является причиной значительных разрушений, особенно в городах, поселках, в лесах и т.д. Здание разрушается вследствие «взрыва», по­скольку в воронке смерча давление сильно понижено по сравнению с нормальным, и тогда здание, наполненное воздухом при обычном давлении, как бы разрывается изнутри. Часто мощный поток воздуха в воронке засасывает различные предметы, воду, животных, растения, насекомых и переносит их на большие расстояния. Смерч сопровождается грозой, дождем, градом; в зависимости от того, где возникает и что в себя вовлекает смерч (пыль, песок или воду), различают соответственно пыльные, песчаные и во­дяные смерчи.

**Пожар** — *неконтролируемое, стихийное распространение огня по лесу (лесной пожар), степи (степной пожар), торфяному болоту (тор­фяной пожар).*

*Лесные пожары* редко вызываются самовозгоранием (не более 10%), в основном — причинами техногенного характера или небрежным об­ращением с огнем. Продолжительность крупных лесных пожаров в среднем составляет 10—15 суток, при этом выгоревший массив леса достигает 4—5 км2.

Основные способы борьбы с лесными пожарами: захлестывание кромки огня, засыпка его землей, заливка водой (химикатами), со­здание заградительных и минерализованных полос, пуск встречного огня (отжиг).

*Пожар степной* — это естественно возникающий или искусственно вызываемый пал в степях. Последний производят в целях вытеснения нежелательных растений и уничтожения мертвой ветоши для улучшения пастбищного травостоя. Следует отметить, что выжигание травяной и лесной растительности приводит к ее деградации, а в степях начинается опустынивание.

*Пожар торфяной* — явление самовозгорания торфяного болота при перегреве его поверхности солнечными лучами или в результате не­брежного обращения с огнем. При этом огонь распространяется под поверхностью и слое до 3м, что весьма затрудняет борьбу с ним. Также пожары чисто приводят к значительным экономическим поте­рям и человеческим жертвам. Тушение подземных пожаров проводят двумя способами. При первом способе вокруг торфяного пожара на расстоянии 8—10 м от его кромки роют траншею (канаву), глубиной до уровня грунтовых вод. Второй способ состоит в устройстве вокруг очага пожара полосы, насыщенной растворами негорючих химикатов. С этой целью в слой торфа нагнетают водный раствор химически активных веществ-смачивателей (сульфатные соли, стиральные порошки). Последние в сотни раз ускоряют процесс проникновения влаги в торф. Введение этих растворов осуществляют на расстоянии 5—8 м от предполагаемой кромки подземного пожара и через 25—30 см друг от друга.

**Засуха** — *длительная (от нескольких недель до нескольких лет) сухая погода, часто при повышенной температуре воздуха, без осадков (или при их крайне незначительном количестве).* Она приводит к истощению запасов влаги в почве и резкому снижению относитель­ной влажности воздуха. Все это вызывает невозможность роста и развития растений, усыхание водоемов, водопоев. Как следствие, ка­тастрофически падают урожаи сельскохозяйственных культур, деградируют луга, снижается прирост древесины, происходит падеж скота и резко сокращается численность других животных организмов.

Интенсивность засух характеризует величина потери урожая: до 20% — незначительная засуха, 20—50 — засуха средней силы и свы­ше 50% — сильная засуха. За последние годы наиболее жестокие за­сухи были зарегистрированы южнее Сахары и в Эфиопии. Там произошло опустынивание более 65 млн га земель.

На территории европейской части России засухи, которые вызываются устойчивыми антициклонами, возникают 2—3 раза за столе­тие в лесной полосе и до 30 и более раз — в лесостепи и степи.

**Оползень** — *смещение вниз по склону массы рыхлой горной поро­ды под влиянием силы тяжести, особенно при насыщении рыхлого материала водой*. Оно может происходить (чаще всего весной и летом) на склонах не менее 19°. Подавляющее большинство оползней приходится на районы, которые находятся на абсолютной высоте от 1000 до 1700м.

Скорость движения оползней сильно колеблется: от 0,06 м/год (исключительно медленные оползни) до 0,3 м/мин (исключительно быстрые). По мощности, т.е. по количеству вовлекаемых горных пород, они также сильно различаются: от 10 тыс. м3 (малые ополз­ни) до свыше 1 млн м3 (очень крупные).

**Обвал** — *отрыв и падение больших масс горных пород или почвы, их опрокидывание, дробление и скатывание по склону.* Этот вид стихийного бедствия, как и просадка земной поверхности имеет место не только вследствие землетрясений, оползней, проливных дождей и вымывания карстовых пород, но и в результате хозяйствен­ной деятельности человека, особенно в районах разработки полезных ископаемых.

Обвал, просадка земной поверхности разрушают здания, дороги, гидротехнические и другие сооружения, выводя из строя линии связи и электропередач, уничтожают сельхозугодия, приводят к гибели людей и животных.

**Сель** — *бурный грязевой или грязекаменный (до 75% от общей массы стока) поток, внезапно возникающий в результате ливней или бурного таяния снега в бассейнах небольших горных рек.* Скорость течения селевого потока обычно составляет 2,5-4,0 м/с, но иногда при прорыве заторов она может достигать 8-10 м/с и более. Разви­вается в крутосклонных (не менее 10°) долинах, зависит от запасов рыхлого материала. Одна из причин возникновения селя — уничто­жение лесной растительности на водосборных поверхностях.

**Снежная лавина**. В горных районах после сильных снегопадов возрастает опасность схода снежных лавин. Они образуются на безлес­ных склонах гор крутизной от 15° до 50°. Скорость движения сухой (зимней) лавины — 80-100 м/с, мокрой (весенней) — 10-20 м/с. При этом масса снега, вовлеченного в движение, составляет от не­скольких десятков до нескольких млн. м3.

*Признаки возможного схода лавин*: резкое возрастание количества снега на склоне, выпадение сухого снега при низкой температуре либо перенасыщение его водой при оттепели. Причинами схода могут быть пересечение лавиноопасных участков людьми или крупными животными, звуковые волны от взрывов, выстрелов, криков, сильный ветер.

**Мероприятия по защите населения и территорий** в [чрезвычайных ситуациях природного характера](http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/chrezvychaynye-situacii-prirodnogo-haraktera.html) **включают**

* строительство специальных сооружений и убежищ, способных укрыть людей во время развития опасного природного процесса и полностью защитить их от угрозы;
* повышение устойчивости зданий и сооружений воздействию природной стихии; защитные инженерные мероприятия (противосейсмические, противооползневые и др.);
* эвакуационные мероприятия;
* мероприятия медицинской защиты.

Объемы, содержание и сроки проведения мероприятий по защите населения и территорий определяются на основании прогнозов состояния природной опасности соответствующих территорий.

***Строительство специальных укрытий и убежищ*** осуществляется в тех случаях, когда здания, сооружения, дамбы или другие инженерные сооружения неспособны защитить население от природных опасностей. Защитные объекты должны возводиться в легко доступных местах, где имеется большое скопление населения, которое могло бы в предельно сжатые сроки укрыться в этих объектах.

Повышение устойчивости зданий и сооружений достигается совершенствованием проектных решений и применением новых более прочных строительных материалов. Такое строительство признано социально приемлемым и экономически оправданным. Несмотря на то, что стоимость его может повышаться до 60%, а иногда и больше по сравнению с обычным строительством, получаемый эффект несравнимо выше.

Изменившиеся в последние годы требования к безопасности людей ведут к ужесточению строительных норм по стойкости зданий и сооружений. Во многих развитых странах в настоящее время реализуется стратегия строительства, в соответствии с которой строительные объекты и сооружения, подвергающиеся опасным стихийным бедствиям, при всех обстоятельствах не должны выходить из режима нормального функционирования.

Важное значение имеют разработка генеральных планов застройки населенных пунктов и ведение градостроительной политики с учетом природных особенностей регионов и отдельных территорий, подверженных действию опасных природных явлений. С этой целью осуществляется зонирование территории страны, регионов, городов и населенных пунктов по критериям природного риска. Выделяются зоны возможного опасного землетрясения, вероятного катастрофического затопления, возможных опасных геологических явлений.

Гидротехнические сооружения должны возводиться таким образом, чтобы в зону возможного катастрофического затопления попадало минимальное количество объектов социального и хозяйственного назначения. В районах возможного катастрофического затопления не допускается размещение населенных пунктов и важных промышленных объектов, а также размещение зданий и сооружений в опасных зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин, зонах возможного катастрофического затопления, сейсмических районах и зонах, непосредственно прилегающих к активным разломам земной коры. В районах, подверженных воздействию землетрясений, наводнений, оползней, селей, обвалов, должно предусматриваться местное зонирование территорий. В зонах с наибольшей степенью риска размещаются парки, сады, открытые спортивные площадки и другие свободные от застройки площади и элементы инфраструктуры. В сейсмических районах необходимо предусматривать расчлененную планировочную структуру городов и рассредоточенное размещение объектов экономики, особенно пожаро- и взрывопожароопасных объектов. Для городов, расположенных в районах с сейсмичностью в 7–9 баллов, как правило, должны проектироваться одно- и двухсекционные жилые дома высотой не более 4 этажей, а также малоэтажная застройка с приусадебными участками.

***Смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного характера*** способствуют разработка и совершенствование технологических методов: *разработка проектов, создание строительных материалов, совершенствование технологий строительства, выбор соответствующих конструктивных и технологических решений, компенсирующих опасные воздействия*.

***Противосейсмические мероприятия***, направленные на снижение разрушительного воздействия землетрясений, включают:

* строительство зданий и сооружений в сейсмически опасных районах в соответствии с нормами сейсмостойкости;
* усиление несущих конструкций существующих зданий и сооружений (фундаментов, стен, перекрытий) с учетом сейсмического риска для соответствующей территории;
* изменение существующей законодательной базы строительства в сейсмоопасных районах, уточнение принципов и системы сейсмозащиты и др.

***К противооползневым и противообвальным мероприятиям*** относятся:

* изменение рельефа и формы склона в целях повышения его устойчивости;
* искусственное понижение уровня подземных вод;
* закрепление грунтов различными способами;
* строительство удерживающих сооружений (подпорные стены, свайные конструкции и столбы и др.).

***В группу противоселевых мероприятий*** входят:

* селезадерживающие сооружения (бетонные, каменные плотины, плотины из грунтовых материалов);
* селепропускные сооружения (каналы, селеспуски);
* селенаправляющие сооружения (направляющие и ограждающие дамбы);
* стабилизирующие сооружения (каскады запруд, подпорные стены, дренажные устройства);
* селепредотвращающие сооружения (регулирующие паводок плотины).

***Противолавинными мероприятиями*** являются:

* профилактические мероприятия (организация службы мониторинга, прогноза и оповещения, искусственно регулируемый сброс лавин);
* лавинопредотвращающие сооружения и мероприятия (снегоудерживающие заборы, стенки, щиты, решетки);
* лавинозащитные сооружения (направляющие — стенки, искусственные русла; тормозящие и останавливающие — холмы, траншеи, дамбы), пропускающие (галереи, эстакады).

***Мероприятиями по противодействию******наводнениям*** служат:

* перераспределение максимального стока между водохранилищами, переброска стока между бассейнами и внутри речного бассейна;
* ограждение территорий дамбами (системами обвалования);
* увеличение пропускной способности речного русла (расчистка, углубление, расширение, спрямление русла).

***Предупредительными инженерно-техническими мероприятиями по защите от наводнений*** являются:

* строительство защитных сооружений (плотин, дамб, обвалований);
* реконструкция существующих защитных сооружений;
* использование противопаводковых емкостей водохранилищ с целью срезки пика половодий и паводков.

***Эвакуационные мероприятия***

*При определенных условиях наиболее эффективный способ защиты населения — эвакуация из зоны чрезвычайной ситуации природного характера, а в ряде случаев это единственный способ защиты.*

Эвакуация осуществляется в безопасные районы, в которых не действуют поражающие факторы стихийного бедствия или природной катастрофы. Эти районы могут быть заблаговременно подготовлены для размещения и первоочередного жизнеобеспечения эвакуированных. Эвакуация считается завершенной, когда все подлежащее эвакуации население вывезено (выведено) за границы зоны действия стихийного бедствия. Пребывание эвакуированного населения в местах размещения обычно носит кратковременный характер. Выбор варианта общей или частичной эвакуации зависит от вида стихийного бедствия, его масштаба, степени риска проживания населения в его зоне, долговременности его последствий, степени необходимости хозяйственного использования производственных объектов, оказавшихся в зоне чрезвычайной ситуации.

Анализ ПЧС на Земле показывает, что наибольшую опасность для жизни людей представляют засухи (50% всех погибших и пострадавших в мире), наводнения (36%), ураганы, тайфуны, штормы (8%), землетрясения (2…3%). По величине экономических потерь на первом месте расположены ураганы, тайфуны, штормы (43%), далее – землетрясения и наводнения (20%).

Территория России подвержена воздействию практически всего спектра опасных природных явлений и процессов геологического, гидрологического, метеорологического и гидрометеорологического происхождения (*рис.7.1*).



*Рис.7.1.* Структура стихийных бедствий в РФ

**7.5 Техногенные чрезвычайные ситуации**

**Источник техногенной чрезвычайной ситуации (Источник ТЧС)** – опасное техногенное происшествие, в результате которого на объекте, определённой территории или акватории произошла ТЧС.

К **опасным техногенным происшествиям** относят аварии на промышленных объектах или на транспорте, пожары, взрывы или высвобождение различных видов энергии.

ТЧС классифицируют по типам лежащих в их основе опасных техногенных событий (*табл. 7.4*). Эта классификация частично характеризует также сферу и особенности проявления этих опасных событий.

*Таблица 7.4*

Классификация ТЧС

|  |  |
| --- | --- |
| Вид ТЧС | Опасные техногенные события |
| 1. *Транспортные аварии (катастрофы)* | * аварии грузовых железнодорожных поездов; * аварии пассажирских поездов, поездов метрополитена; * аварии (катастрофы) на автомобильных дорогах (крупные автодорожные катастрофы) * аварии транспорта на мостах, в туннелях и железнодорожных переездах; * аварии на магистральных трубопроводах; * аварии грузовых судов (на море и реках); * аварии (катастрофы) пассажирских судов (на море и реках); * аварии (катастрофы) подводных судов; * авиационные катастрофы в аэропортах и населённых пунктах; * наземные аварии (катастрофы) ракетных космических комплексов; * орбитальные аварии космических аппаратов |
| 1. *Пожары и взрывы, угроза взрывов* | * пожары (взрывы) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов; * пожары (взрывы) на объектах добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ; * пожары (взрывы) на транспорте; * пожары (взрывы) в шахтах, подземных и горных выработках, метрополитенах; * пожары (взрывы) в зданиях, сооружениях жилого, социально-бытового и культурно-бытового назначения; * пожары (взрывы) на химически опасных объектах; * пожары (взрывы) на радиационно опасных объектах; * обнаружение неразорвавшихся боеприпасов; * утрата взрывчатых веществ (боеприпасов); * подземные пожары и взрывы горючих ископаемых |
| 1. *Аварии с выбросом* *(угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ)* | * аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ при их производстве, переработке или хранении (захоронении); * аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) АХОВ; * образование и распространение опасных химических веществ в процессе химических реакций, начавшихся в результате аварии; * аварии с химическими боеприпасами; * утрата источников химически опасных веществ |
| 1. *Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных  веществ (РВ )* | * аварии на АЭС, атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения с выбросом (угрозой выброса) РВ; * аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ на предприятиях ядерно-топливного цикла; * аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками и грузом РВ на борту; * аварии при промышленных и испытательных ядерных взрывах с выбросом (угрозой выброса) РВ; * аварии с ядерными боеприпасами в местах их хранения или установки; * утрата радиоактивных источников |
| 1. *Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ (БОВ)* | * Аварии с выбросом (угрозой выброса) БОВ на предприятиях промышленности и в научно-исследовательских учреждениях (лабораториях); * аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) БОВ; * утрата БОВ |
| 1. *Гидродинамические аварии* | * прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием волн прорыва и зон катастрофических затоплений; * прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием прорывного паводка; * прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек), повлёкшие смыв плодородных почв или отложение наносов на обширных территориях |
| 1. *Внезапное обрушение* *зданий и сооружений* | * обрушение производственных зданий и сооружений; * обрушение зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения; * обрушение элементов транспортных коммуникаций |
| 1. *Аварии на электроэнергетических объектах* | * аварии на автономных электростанциях с долговременным перерывом электроснабжения всех потребителей; * аварии на электроэнергетических системах (сетях) с долговременным перерывом электроснабжения основных потребителей или обширных территорий; * выход из строя транспортных электрических контактных сетей |
| 1. *Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения* | * аварии в канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ; * аварии на тепловых сетях (система горячего водоснабжения) в холодное время; * аварии в системах водоснабжения населения питьевой водой; * аварии на коммунальных газопроводах |
| 1. *Аварии на промышленных очистных сооружениях* | * аварии на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ; * аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ |

В соответствии сФедеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», **опасными производственными объектами** являются предприятия, или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, на которых:

1) получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются следующие *опасные вещества*:

     а) воспламеняющиеся вещества – газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 °С или ниже;

     б) окисляющие вещества – вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

     в) горючие вещества – жидкости, газы, пыли, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;

     г) взрывчатые вещества – вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

     д) токсичные вещества – вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

* средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 до 200 мг/кг включительно;
* средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 до 400 мг/кг включительно;
* средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 до 2 мг/л включительно;

     е) высокотоксичные вещества – вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

* средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 мг/кг;
* средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 мг/кг;
* средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 мг/л;

     ж) вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды, – вещества, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:

* средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 ч не более 10 мг/л;
* средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 ч, не более 10 мг/л;
* средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 ч не более 10 мг/л;

2) используется *оборудование, работающее под давлением* более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115 °С;

3) используются стационарно установленные *грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулёры*;

4) получаются *расплавы чёрных и цветных* *металлов и сплавы* на основе этих расплавов;

5) ведутся *горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых*, а также *работы в подземных условиях*.

В России насчитывается около 45 тыс. потенциально опасных производств, среди которых 800 ядерных и 1500 химических и биологических высокоопасных объектов; имеются десятки тысяч километров магистральных трубопроводов; транспортируются сотни тысяч взрывопожарных продуктов и отравляющих веществ.

Возможность аварий на этих производствах сегодня усугубляется тем, что на большинстве производств высокая степень износа основных производственных фондов, не осуществляется модернизация, не производятся ремонтные и профилактические работы, падает производственная и технологическая дисциплина, снижается уровень квалификации персонала.

**7.6. Биолого-социальные чрезвычайные ситуации**

**Источник биолого-социальной чрезвычайной ситуации (Источник БСЧС)** – особо опасная или широко распространённая инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, в результате которой на определённой территории произошла или может возникнуть БСЧС.

**Особо опасная инфекция** – состояние заражённости организма людей или животных, проявляющееся в виде инфекционной болезни, прогрессирующей во времени и пространстве и вызывающей тяжёлые последствия для здоровья людей и сельскохозяйственных животных либо летальные исходы.

**Инфекционные болезни** *–* заболевания, вызываемые патогенными микро- и макроорганизмами (вирусами, риккетсиями, бактериями, простейшими, гельминтами, членистоногими), которые передаются от заражённого человека или животного здоровому. Каждая инфекционная болезнь вызывается особым возбудителем.

**Возбудитель инфекционной болезни** – патогенный микроорганизм, эволюционно приспособившийся к паразитированию в организме человека или животного и потенциально способный вызвать заболевание инфекционной болезнью.

**Источник возбудителя инфекционной болезни** – организм заражённого человека или животного, в котором идёт естественный процесс сохранения, размножения и выделения во внешнюю среду возбудителя инфекционной болезни.

**Эпидемия** — быстрое и непрерывное распространение инфекци­онной болезни в пределах какой-то совокупности организмов или определенного региона, уровень которой гораздо выше обычно регистрируемого на данной территории. Все инфекционные болезни подразделяются на кишечные, дыхательных путей (аэрозольные), крове­носной системы (трансмиссивные), наружных покровов (контактные).

Эпидемия часто усиливается под воздействием факторов окружа­ющей среды (плотность популяций человека или животных, воздуш­ные потоки, температура атмосферы).

Для предупреждения эпидемии следует выявить патогенный агент, соответствующие векторы, а также благоприятствующие эпидемии факторы окружающей среды.

**Эпизоотия** — одновременное распространение заболевания среди большого числа животных одного или многих видов, например среди мышевидных грызунов.

В зависимости от способа передачи эти болезни подразделяются на группы: алиментарные (передаются через почву, корма, воду: ящур, сибирская язва, сап, бруцеллез); респираторные (передаются воздушно-капельным путем); трансмиссивные (передаются кровососущими насекомыми, такими как комары, клопы, оводы, или через наружные покровы без участия переносчиков); с невыявленными путями заражения.

**Эпифитотия** — массовое инфекционное заболевание растений, охватывающее большие территории. Может быть обусловлено филлоксерой (виноград), различными грибами. В совокупности мер, способствующих снижению ущерба от массовых заболеваний, огромную роль играет ***иммунитет***. Это приобретенная или наследственная невосприимчивость организма к определенным возбудителям болезней или ядам, которые несут генетически чужеродную информацию. Основная задача иммунной системы — поддержание генетического постоянства организма в онтогенезе, т.е. в процессе индивидуального развития организма с момента оплодотворения до смерти.

*Иммунитет к инфекционным заболеваниям* делят на *естественный* (вырабатывается самим организмом) и *искусственный* (возникает в результате введения в организм специальных веществ). Естествен­ный иммунитет проявляется с рождения (врожденный иммунитет) или возникает после перенесенных заболеваний (приобретенный им­мунитет, например, после кори, краснухи, ветрянки, оспы и т.д.). В настоящее время выделяют иммунитет экологический, который означает степень сопротивляемости популяции какого-либо вида к воздействию паразитов, патогенных вирусов, бактерий, грибов и других нежелательных иммигрантов. При этом чем больше плотность популяции (плотность населения), тем меньше экологический иммунитет.

**7.7 Терроризм**

Сегодня наибольшую угрозу для многих стран, в том числе и для России, представляет *международный* и *внутренний* терроризм.

**Терроризм** (от лат. *terror* – страх, ужас) – идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий.

**Террористическая деятельность** – деятельность, включающая в себя:

1. организацию, планирование, подготовку, финансирование и реализацию террористического акта;
2. подстрекательство к террористическому акту;
3. организацию незаконного вооружённого формирования, преступного сообщества (преступной организации), организованной группы для реализации террористического акта, а равно участие в такой структуре;
4. вербовку, вооружение, обучение и использование террористов;
5. информационное или иное пособничество в планировании, подготовке или реализации террористического акта;
6. пропаганду идей терроризма, распространение материалов или информации, призывающих к осуществлению террористической деятельности либо обосновывающих или оправдывающих необходимость осуществления такой деятельности.

**Террористический акт** –совершение взрыва, поджога или иных действий, устрашающих население и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных тяжких последствий, в целях воздействия на принятие решения органами власти или международными организациями, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях.

Террористические акты осуществляются *террористами, группой террористов* и *террористическими организациями.*

Террористические акты, осуществляемые **террористами-одиночками** (во многих случаях – смертниками), становятся достаточно распространённым явлением. Их опасность заключается в том, что они часто совершаются лицами, психически уязвимыми.

Терроризм – сложное, многофакторное явление, в истоках его современного распространения на планете лежат политические, экономические и социальные противоречия современного мира, в том числе экономическое неравенство стран, бедность и безработица в развивающихся странах, слабая духовно-нравственная совместимость духовных ценностей Запада и Востока, религиозная нетерпимость, многолетний арабо-израильский конфликт и другие факторы. Особую опасность в международном плане представляет *исламский фундаментализм*. Это объясняется тем, что во многих исламских странах зародились экстремистские религиозные течения, которые стремятся не только к возврату исконных исламских ценностей (как они их понимают), но и отличаются крайней агрессивностью по отношению к иноверцам, иным цивилизациям, особенно к западной, и даже к носителям традиционного ислама.

Терроризм, развернувшийся в России, основан на исламском экстремизме, чеченском сепаратизме и арабском вмешательстве.

Следует отметить, что в последние годы появился новый вид терроризма, который нацелен на совершение *крупномасштабных террористических акций против мирных граждан*.

Террористические проявления затрагивают многие сферы деятельности РФ. Терроризм угрожает *социальной безопасности*, нанося вред жизни и здоровью граждан – жертвам террористических актов, создавая состояние напряжённости, неуверенности и незащищённости в обществе. Вклиниваясь в стабильное функционирование предприятий, учреждений, коммерческих объединений, террористические проявления негативно влияют на *экономическую безопасность* страны.

Компьютерный терроризм (хотя в России он не столь масштабен, как в США и европейских странах) представляет серьёзную опасность для *информационной безопасности*. Реальна угроза совершения террористических актов техногенного характера, которые могут нанести существенный урон *промышленной* и *экологической* *безопасности* страны. Террористические акты провоцируют возникновение конфликтных ситуаций с зарубежными государствами, отрицательно воздействуя тем самым на сферу *международных отношений*.

Различные проявления терроризма можно классифицировать по ряду основных признаков (*табл.7.5*).

*Таблица 7.5*

Классификация терроризма

|  |  |
| --- | --- |
| Классификационный признак | Тип терроризма |
| 1. Цели и идеология | * политический; * сепаратистский; * националистический; * религиозный; * криминальный |
| 1. Методы и способы осуществления террористических акций | * традиционный; * информационный; * партизанский (или военный); * транспортный; * технологический |
| 1. Используемые средства поражения | * обычный; * ядерный; * химический; * биологический; * электромагнитный; * информационный |
| 1. Характер субъектов террористической деятельности | * терроризм со стороны государства; * терроризм группы; * терроризм отдельных индивидуумов |
| 1. Характер объектов террористического воздействия | * селективный (выборочный); * массовый («слепой»); * сосредоточенный случайный; * технологический |

В настоящее время особую опасность для крупных городов, политических и экономических центров страны, транспортных и коммуникационных систем, объектов обороны приобретает *технологический терроризм*. Его основными отличительными чертами являются:

* осуществление террористических актов против объектов техносферы с повышенным социально-экономическим и технологическим риском;
* осуществление террористических актов с применением потенциально опасных технологий, технических средств и материалов.

**Противодействие терроризму** – деятельность органов государственной власти и органов местного самоуправления по:

1. предупреждению терроризма, в том числе по выявлению и последующему устранению причин и условий, способствующих совершению террористических актов (профилактика терроризма);
2. выявлению, предупреждению, пресечению, раскрытию и расследованию террористического акта (борьба с терроризмом);
3. минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма.

Основные принципы противодействия терроризму в РФ определены ФЗ «О противодействии терроризму»:

* + 1. обеспечение и защита основных прав и свобод человека и гражданина;
    2. законность;
    3. приоритет защиты прав и законных интересов лиц, подвергающихся террористической опасности;
    4. неотвратимость наказания за осуществление террористической деятельности;
    5. системность и комплексное использование политических, информационно-пропагандистских, социально-экономических, правовых, специальных и иных мер противодействия терроризму;
    6. сотрудничество государства с общественными и религиозными объединениями, международными и иными организациями, гражданами в противодействии терроризму;
    7. приоритет мер предупреждения терроризма;
    8. единоначалие в руководстве привлекаемыми силами и средствами при проведении контртеррористических операций;
    9. сочетание гласных и негласных методов противодействия терроризму;
    10. конфиденциальность сведений о специальных средствах, технических приемах, тактике осуществления мероприятий по борьбе с терроризмом, а также о составе их участников;
    11. недопустимость политических уступок террористам;
    12. минимизация и (или) ликвидация последствий проявлений терроризма;
    13. соразмерность мер противодействия терроризму степени террористической опасности.

**7.8. Пожары и взрывы**

***Классификация пожаров*** (группы пожаров, классы пожаров, виды пожаров, разновидности пожаров).

*По условиям массо- и теплообмена* с окружающей средой все пожары разделены на две большие группы – *на открытом пространстве и в ограждениях.*

В зависимости от вида горящих материалов и веществ пожары разделены на классы А, В, С, Д и подклассы А1, А2, В1, В2, Д1, Д2 и ДЗ.

К пожарам *класса А* относится горение твердых веществ. При этом, если горят тлеющие вещества, например древесина, бумага, текстильные изделия и т. п., то пожары относятся к подклассу А1, неспособные тлеть, например пластмассы,– к подклассу А2.

К *классу В* относятся пожары легковоспламеняющихся горючих жидкостей. Они будут относиться к подклассу В1, если жидкости нерастворимы в воде (бензин, дизтопливо, нефть и др.) и к классу В2– растворимые в воде (например, спирты).

Если горению подвержены газы, например водород, пропан и др., то пожары относятся к *классу С*, при горении же металлов – к *классу Д*. Причем подкласс Д1 выделяет горение легких металлов, например алюминия, магния и их сплавов; Д2– щелочных и других подобных металлов, например натрия и калия; ДЗ– горение металлосодержащих соединений, например металлоорганических, или гидридов.

По признаку изменения площади горения пожары можно разделить на *распространяющиеся и нераспространяющиеся*.

Классифицируют пожары по размерам и материальному ущербу, по продолжительности и другим признакам сходства или различия. Кроме того, в классификации следует отдельно выделить подгруппу пожаров на открытых пространствах *– массовый* *пожар*, под которым понимают совокупность отдельных и сплошных пожаров в населенных пунктах, крупных складах горючих материалов и на промышленных предприятиях.

Под *отдельным пожаром* подразумевается пожар, возникающий в отдельном здании или сооружении. Одновременно интенсивное горение преобладающего числа зданий и сооружений на данном участке застройки принято называть сплошным пожаром. При слабом ветре или при его отсутствии массовый пожар может перейти в огневой шторм.

*Огневой шторм* – это особая форма пожара, характеризующаяся образованием единого гигантского турбулентного факела пламени с мощной конвективной колонкой восходящих потоков продуктов горения и нагретого воздуха и притоком свежего воздуха к границам огневого шторма со скоростью не менее 14–15 м/с.

Пожары в ограждениях можно разделить на два вида: пожары, регулируемые воздухообменом, и пожары, регулируемые пожарной нагрузкой.

*Под пожарами, регулируемыми вентиляцией*, понимают пожары, которые протекают при ограниченном содержании кислорода в газовой среде помещения и избытке горючих веществ и материалов. Содержание кислорода в помещении определяется условиями его вентиляции, т. е. площадью приточных отверстий или расходом воздуха, поступающего в помещение пожара с помощью механических систем вентиляции.

*Под пожарами, регулируемыми пожарной нагрузкой*, понимают пожары, которые протекают при избытке кислорода воздуха в помещении и развитие пожара зависит от пожарной нагрузки. Эти пожары по своим параметрам приближаются к пожарам на открытом пространстве.

По характеру воздействия на ограждения пожары подразделяются на локальные и объемные.

*Локальные пожары* характеризуются слабым тепловым воздействием на ограждения и развиваются при избытке воздуха, необходимого для горения, и зависят от вида горючих веществ и материалов, их состояния и расположения в помещении.

*Объемные пожары* характеризуются интенсивным тепловым воздействием на ограждения. Для объемного пожара, регулируемого вентиляцией, характерно наличие между факелом пламени и поверхностью ограждения газовой прослойки из дымовых газов, процесс горения происходит при избытке кислорода воздуха и приближается к условиям горения на открытом пространстве. Для объемного пожара, регулируемого пожарной нагрузкой, характерно отсутствие газовой (дымовой) прослойки между пламенем и ограждением.

Объемные пожары в ограждениях принято называть открытыми пожарами, а локальные пожары, пожары, протекающие при закрытых дверных и оконных проемах,– закрытыми.

**Пожарная защита на производственных объектах**

**Пожарная безопасность объекта** – состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

Меры противопожарной защиты можно разделить на:

* *пассивные;*
* *активные*.

**Пассивные меры** сводятся к архитектурно-планировочным решениям. Легче всего предусмотреть необходимые противопожарные мероприятия в процессе проектирования зданий и сооружений или в период их строительства и значительно сложнее это сделать, а иногда невозможно, когда здание уже построено и эксплуатируется.

При проектировании здания необходимо предусмотреть:

* удобство подхода и проникновения в помещение пожарных подразделений;
* снижение опасности распространения огня между этажами, отдельными помещениями и зданиями;
* конструктивные меры, обеспечивающие незадымляемость здания (противодымная защита);
* пожарные разрывы (делают для предупреждения распространения пожара с одного здания на другое);
* преграды для распространения огня внутри здания (противопожарные стены (брандмауэры), противопожарные перекрытия, легкосбрасываемые конструкции, огнепреградители и др.);
* выполнение конструкции здания из трудногорючих материалов.

**Активные меры** заключаются в:

* создании автоматической пожарной сигнализации;
* установке систем автоматического пожаротушения;
* снабжении помещений первичными средствами пожаротушения и др..

Успех ликвидации пожара на производстве зависит, прежде всего, от того на сколько быстро будет обнаружено возгорание. Поэтому цехи, склады и административные и другие производственные помещения оборудуют пожарной сигнализацией. Пожарная сигнализация может быть:

* *электрическая* – в виде *пожарных кнопок*, которые устанавливаются на территории опасных объектов, в коридорах помещений и на лестничных площадках, сигнал о пожаре подается *нажатием кнопки извещателя*;
* *автоматическая*. В автоматической пожарной сигнализации используют датчики, реагирующие на факторы пожара. Пожарные извещатели преобразуют физические факторы (явления), сопутствующие пожару, в электрические сигналы, передаваемые на пульты пожарной охраны. Они подразделяются на:
* тепловые,
* дымовые,
* световые,
* комбинированные,
* ультразвуковые.

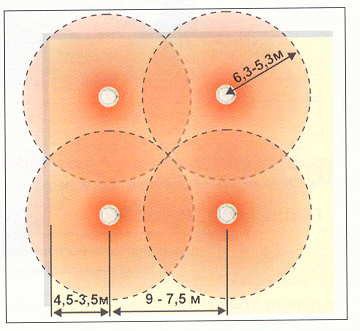
Применение того или иного извещателя определяется характером возможного пожара, контролируемой площадью, условиями производства.

*Тепловые извещатели* характеризуются температурой срабатывания, продолжительность срабатывания и размером защищаемой площади.

В *дымовых извещателях* используют два основных способа обнаружения дыма – *фотоэлектрический* и *радиоизотопный*. Для повышения чувствительности точечных дымовых извещателей следует помнить, что плотность дыма изменяется с увеличение высоты помещения: дым от очага возгорания распределяется по объему помещения и его концентрация снижается. Для компенсации снижения удельной оптической плотности дыма используют более частую установку точечных дымовых извещателей (*рис. 7.2.)*

Имеются *комбинированные извещатели*, реагирующие на теплоту и дым.

В последнее время широко применяются *аспирационные дымовые пожарные извещатели* для защиты на­иболее важных объектов и по­мещений, таких, как вычисли­тельные центры, пульты управ­ления или коммутаторные по­мещения электронных узлов связи, банки и т. д.

 *Рис.7.2.* Расстановка точечных пожарных извещателей

Приемными устройствами аспирационных установок являются пластмассовые трубы длиной до 100 метров с просверленными в них в определенном порядке небольшими заборными отверстиями. В трубах с помощью роторного двигателя создается разряженное пространство для забора внешнего воздуха с целью анализа на дым. Ведется контроль скорости движения потока воздуха для определения закупорки отверстий при загрязнении. Отобранный воздух проходит фильтрацию на пыль и другие примеси, и только малая часть попадает в лазерный анализатор контрольного прибора, где сравнивается с эталоном чистого воздуха. Установка контролирует и компенсирует пылевой фон атмосферы. Данные установки, как аспирационные дымовые пожарные извещатели, хорошо зарекомендовали себя в качестве систем пожарной сигнализации в условиях сильной запыленности защищаемого объекта, а также при защите помещений с высокими потолками, где обслуживание на большой высоте обыкновенных дымовых пожарных извещателей не представляется возможным.

**Тушение пожара.** Для прекращения горения необходимо выполнить хотя бы одно из следующих условий:

* *изоляция очага горения от окислителя или снижение его концентрации* разбавлением негорючими газами до значения, при котором процессы горения прекращаются;
* *охлаждение очага горения* до температуры ниже определенного предела;
* *ингибирование* (торможение) скорости химической реакции в пламени;
* *механический срыв пламени* воздействием взрыва, струей газа или воды;
* создание условий для *огнепреграждения* (например, заставить пламя распространяться по узким каналам).

**Огнетушащими средствами**, применяемые в пожарной технике, являются:

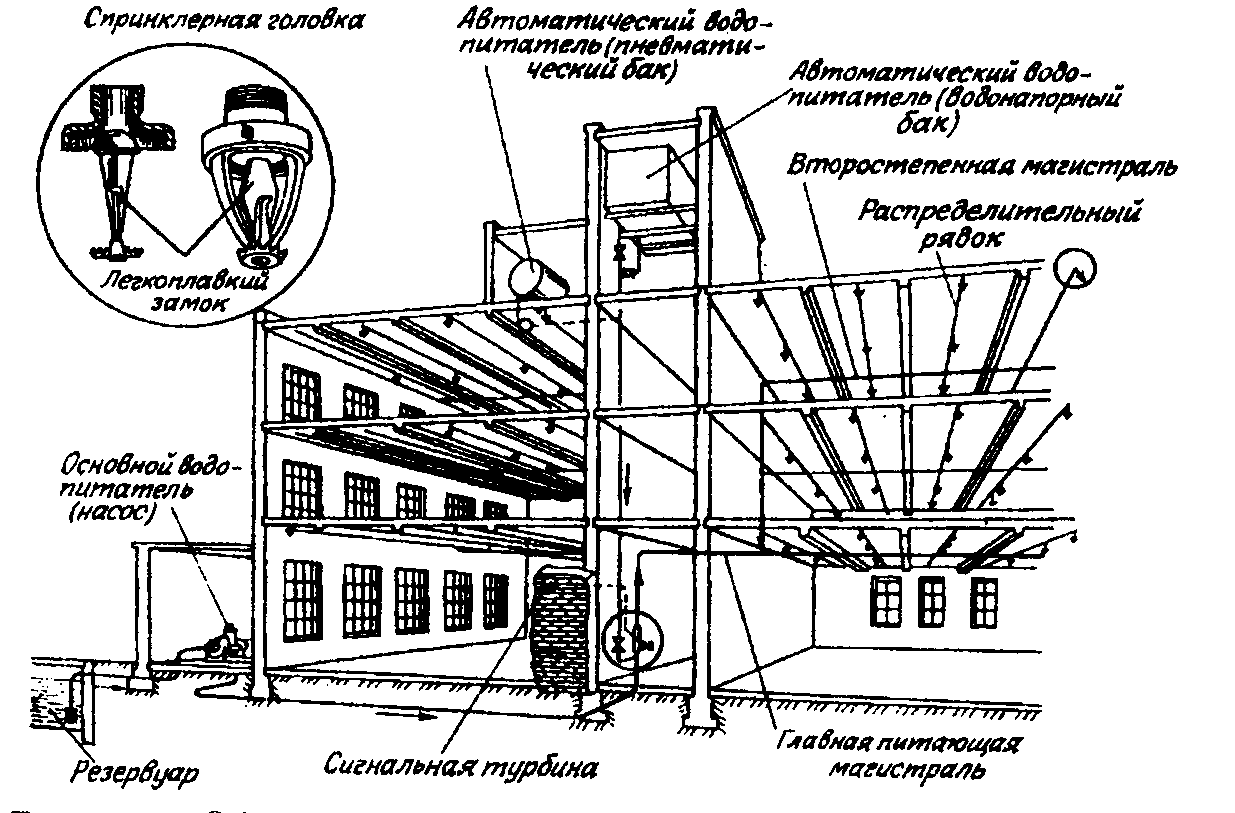
* *вода,* подаваемая в очаг горения сплошной струей или в распыленном состоянии. Имеет главным образом охлаждающий эффект;
* *пена*. Оказывает в основном изолирующее действие;
* *инертные газы* (углекислый газ, азот, водяной пар). Оказывают разбавляющее действие;
* *галогеноуглеводородные составы*. Обладают свойствами химических ингибиторов;
* *порошковые составы*. Обладают универсальными огнетушащими свойствами;
* *комбинированные составы* (сочетание порошковых и пенных составов, водогалогенуглеводородные эмульсии – например смесь воды с 5…10% бромэтила, тетрафтордибромэтана и др.).

Выбор вещества для тушения пожара зависит от технологии производства, от свойств применяемого сырья, условий, исключающих появление вредных побочных явлений при реагировании огнетушащего средства с горящим веществом (взрывов, образования токсичных газов и пр.).

***Тушение пожара водой*** является наиболее распространенным средством. Подаваемая в зону горения, вода нагревается и испаряется, снижая температуру горящих веществ. При испарении воды образуется большое количество пара, который вытесняет воздух из очага горения. Кроме того, сильная струя воды может сбить пламя, что облегчает тушение пожара. Для тушения пожаров в воду добавляют различные примеси (снижающие температуру замерзания, ингибиторы коррозии, смачиватели и др.)

В виде компактных и распыленных струй, подаваемых из лафетных и ручных пожарных стволов, вода применяется *для тушения большинства твердых горючих веществ и материалов,* за исключением расплавленного металла и ряда других веществ, которые при взаимодействии с водой усиливают реакцию горения. При тушении водой нефтепродукты и другие горючие вещества, плотность которых ниже плотности воды, всплывают и продолжают гореть на поверхности, поэтому эффективность тушения подобных веществ резко снижается. Учитывая высокую электропроводность воды, ее нельзя применять при тушении пожаров на электроустановках, находящихся под напряжением. Эффективно для тушения пожаров применять автоматические системы, например *спринклерной систему пожаротушения*. Эта установка включается автоматически, если температура в помещении поднимается до определенного предела. Схема спринклерной установки водяной системы пожаротушения представлена на *рис.7.3*.

Спринклерные установки состоят из системы водопроводных труб, проложенных под потолком, в которые ввинчиваются специальные спринклерные головки. Головка закрыта клапаном, который удерживается легкоплавким припоем. Повышение температуры до 70...80°С приводит к расплавлению припоя и открытию головки, из которой вода поступает, в очаг пожара. На каждые 12 м2 площади помещения устанавливается одна головка. Спринклерные установки применяют для автоматического пожаротушения отапливаемых зданий и различного технологического оборудования, когда в качестве огнегасящего вещества допустимо применение воды и пены.

 *Рис.7.3.* Общая схема спринклерной установки водяной системы пожаротушения

*Дренчерные установки* представляют собой полуавтоматические системы пожаротушения, но головки этих установок, в отличие от спринклерных, постоянно открыты, на них отсутствует легкоплавкий замок. Поэтому трубы под потолком не заполнены водой. Вода поступает при срабатывании специальных клапанов или при открывании задвижек ручным способом. Дренчерные установки используют на открытых площадях, в неотапливаемых помещениях для орошения больших площадей. Дренчерные установки применяют в помещениях с высокой степенью опасности. Эти установки могут использоваться при минусовых температурах в помещении, поскольку трубопроводы не заполнены водой.

***Тушение пеной.*** Слой пены препятствует воздействию тепла зоны горения на поверхность горючих веществ и оказывает изолирующее действие. Пену (химическую и воздушно-механическую) применяют для тушения твердых веществ, легковоспламеняющихся жидкостей с плотностью менее 1,0 г/см3 и не растворяющихся в воде.

*Химическая пена* образуется при смешивании растворенной в воде щелочи (с пенообразующими добавками) с кислотой. При нагревании она выделяет углекислый газ, который снижает концентрацию кислорода в зоне горения. Химическая пена значительно легче огнеопасных жидкостей, и поэтому, растекаясь по поверхности, она преграждает выход паров горящей жидкости в зону горения и тушит пожар.

*Воздушно-механическая пена* – коллоидная система, состоящая из пузырьков газа, окруженных пленками жидкости. Ее получают смешиванием воды с пенообразователем с одновременным примешиванием воздуха. Растекаясь по горящей поверхности, пена изолирует ее от воздуха и пламени, вследствие чего прекращается поступление окислителя в зону горения и происходит охлаждение верхнего слоя. Воздушно-механическую пену используют для тушения закрытых объемов (маслоподвалы, насосно-аккумуляторные станции) благодаря ее способности длительно сохранять свою структуру и быстроте подачи в очаг пожара.

Воздушно-механические пены, в составе которых 90% воздуха; 9,6% воды и 0,4% пенообразующего вещества могут применяться в спринклерных и дренчерных системах.

***Тушение инертными разбавителями***. В качестве огнетушащих составов для объемного тушения используют инертные разбавители – водяной пар, диоксид углерода, азот, аргон, фреон, дымовые газы и летучие ингибиторы (некоторые галогенсодержащие вещества). Тушение при разбавлении среды интертными разбавителями связано с потерями тепла при нагревании этих разбавителей и снижением скорости процесса и теплового эффекта реакции.

Водяной пар широко используется для тушения пожара на промышленном предприятии в помещении объемом до 500м3. В установках пожаротушения используют перегретый насыщенный или отработанный водяной пар. На трубопроводах, подающих водяной пар устанавливают задвижки или вентили с ручным приводом. Автоматические устройства для тушения паром не применяются, поскольку внезапная подача пара может вызвать ожоги у людей.

Установки газового пожаротушения предназначены для автоматического пожаротушения технологического оборудования в тех случаях, когда применение других огнетушащих веществ не допустимо (дорогое оборудование и ценности могут быть повреждены водой и пеной). Рекомендуются такие установки в технологических процессах, где широко применяется масло.

*Следует помнить*, что углекислым газом нельзя тушить щелочные и щелочноземельные металлы, некоторые гидриды металлов.

***Тушение порошковыми составами***. К порошковым составам относятся: хлориды щелочных и щелочно-земельных металлов (флюсы), двууглекислый и углекислый натрий, поташ, квасцы и т.п. Огнетушащее действие сухих порошкообразных веществ заключается в том, что они при расплавлении, изолируют зону горения от окислителя, образуя плотную пленку. Они способны подавлять горение различных соединений и веществ, для тушения которых не применимы вода и пена (металлы, металлорганические соединения и т.п.). Их можно применять при тушении пожаров на электроустановках под напряжением. Отрицательным свойством порошков является то, что они не охлаждают, как правило, зону горения, а при длительном хранении могут слеживаться.

**Первичные средства пожаротушения*.***  К ним относятся огнетушители, ведра, емкости с песком, ломы, топоры, лопаты и др.

***Огнетушители***. Для тушения возгорания в зданиях и сооружениях широко в качестве первичных средств, применяют огнетушители. По виду огнетушащего вещества огнетушители подразделяются на:

* жидкостные;
* химические пенные;
* воздушно-пенные;
* углекислотные;
* порошковые;
* хладоновые.

Широкое применение находит жидкостной огнетушитель марки ОЖ-7, который заряжается водой с добавками поверхностно-активного вещества или растворами сульфанола, сульфоната, пенообразователя или смачивателя. Химические пенные огнетушители применяют для тушения горючих жидкостей и твердых материалов, за исключением щелочных материалов и электроустановок под напряжением.

К классу химических пенных огнетушителей относятся огнетушители марок ОХП-10, ОХВП-10. При приведении в действие огнетушителей в их внутреннем объеме происходит смешение ранее изолированных друг от друга запасов кислоты и щелочи. В результате взаимодействия интенсивно образуется пена, давление в корпусе повышается, и пена выбрасывается наружу. Химические пенные огнетушители применяют для тушения горючих жидкостей и твердых материалов, за исключением щелочных материалов и электроустановок под напряжением.

На производстве применяют воздушно-пенные огнетушители марок ОВП-5, ОВП-10, ОВП-100, ОВПУ-250. Они заряжены 6% водным раствором пенообразователя. Давление в корпусе огнетушителя создается углекислым газом, находящимся в специальных баллонах. Воздушно-пенная пена образуется в раструбе, где раствор, выходящий из корпуса, интенсивно перемешивается с воздухом.

Углекислотные огнетушители марок ОУ-2А, ОУ-5, ОУ-8 заполнены углекислым газом, находящимся в жидком состоянии под давлением 6…7 МПа. После вскрытия вентиля в раструбе огнетушителя диоксид углерода переходит в твердое состояние и в виде аэрозоля выбрасывается в зону горения. Углекислотные огнетушители служат для тушения загораний двигателей, топливных баков, электроустановок, различных горючих веществ за исключением тех, горение которых происходит без доступа воздуха, а также щелочных металлов и магниевых сплавов.

Порошковые огнетушители марок ОПС-6, ОПМ-10, ОПС-100 заряжены порошком и снабжены специальным баллоном, в котором под давлением 15 МПа находится сжатый газ (азот или воздух), предназначенный для выталкивания порошка из огнетушителя.

Хладоновые огнетушители предназначены для использования в самом начале пожара для тушения различных материалов и электроустановок. Исключения такие же, как и в углекислотных огнетушителях.

К числу средств тушения пожаров, которые могут быть эффективно использованы в начальной стадии пожара, относятся также внутренние пожарные краны, кошмы, песок.

***Внутренние пожарные краны*** являются элементами противопожарного водоснабжения и предусматриваются в доступных и видных местах (у входов, на лестничных клетках, в коридорах). Пожарные краны устанавливают в специальных ящиках и к ним подсоединяют пожарные шланги длиной до 20 м с пожарными стволами. Количество кранов определяется из расчета, чтобы каждая точка пространства внутри здания могла орошаться не менее чем двумя струями.

**Средствами индивидуальной защиты при пожаре** являются средства защиты органов дыхания от вредных веществ и дыма (респираторы, противогазы, самоспасатели). Пожарные используют специальные теплозащитные костюмы и комплекты.

**7.9. Защита населения в ЧС**

**Защита в** **ЧС** – совокупность взаимосвязанных по времени, ресурсам и месту проведения мероприятий РСЧС, направленных на предотвращение или предельное снижение потерь населения и угрозы его жизни и здоровью от поражающих факторов и воздействий источников ЧС.

В рамках РСЧС действует система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования ЧС, включающая в себя более 7 тыс. организаций и учреждений. Сформирована новая отрасль современной науки – наука управления рисками. Развивается индустрия спасательных технологий и спасательного оборудования.

Основные принципы ЗНиТ от ЧС определены в статье 7 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

1. Мероприятия, направленные на предупреждение ЧС, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, проводятся *заблаговременно*.
2. Планирование и осуществление мероприятий по ЗНиТ проводятся с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения ЧС.
3. Объем и содержание мероприятий по ЗНиТ от ЧС определяются исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств, включая силы и средства ГО.
4. Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территориях которых сложилась ЧС. При недостаточности вышеуказанных сил и средств в установленном законодательством РФ порядке привлекаются силы и средства федеральных органов исполнительной власти.
5. Силы и средства ГО привлекаются к организации и проведению мероприятий по предотвращению и ликвидации ЧС *федерального* и *регионального* *характера* в порядке, установленном федеральным законодательством.

Комплекс мер по обеспечению защиты населения в ЧС. Вопрос защиты населения в ЧС требует комплексного подхода.

**Предупреждение ЧС** – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на *предотвращение ЧС* и *уменьшение их масштабов* в случае возникновения.

**Предотвращение ЧС** – комплекс правовых, организационных, экономических, инженерно-технических, эколого-защитных, санитарно-гигиенических, санитарно-эпидемиологических и специальных мероприятий, направленных на:

* организацию наблюдения и контроля за состоянием окружающей природной среды (ОПС) и потенциально опасных объектов (ПОО);
* организацию прогнозирования и профилактики возникновения источников ЧС;
* подготовку к ЧС.

Наблюдение и контроль за ОПС и ПОО осуществляют соответствующие надзорные органы, деятельность которых координирует МЧС России.

Важными элементами контроля и наблюдения за опасными производственными объектами являются лицензирование их деятельности, декларирование безопасности промышленного объекта, экспертиза проектов ПОО и государственный надзор.

Особо важную роль играет *декларирование безопасности промышленного объекта* (как проектируемого, так и действующего). Декларация безопасности промышленного объекта РФ является документом, определяющим возможный характер и масштабы ЧС на нём и мероприятия по их предупреждению и ликвидации.

Прогнозирование возникновения источника ЧС техногенного характера заключается в определении вероятности (риска) возникновения аварии по причине отказа какой-либо из подсистем, обеспечивающих функционирование объекта в целом. Зная вероятность возникновения аварий, анализируя возможные причины, принимают меры по их предупреждению, то есть проводят профилактику возникновения источников ЧС.

В системе предупреждения ЧС природного характера важное место занимает прогнозирование стихийных бедствий и заблаговременное осуществление мероприятий, снижающих возможный ущерб при их возникновении.

Другая составляющая предотвращения ЧС – это подготовка к ЧС как территории (к функционированию в ЧС), так и объекта экономики (к работе в ЧС).

*Подготовка территории к функционированию в ЧС* – это комплекс экономических, организационных, инженерно-технических и специальных мероприятий, заблаговременно проводимых на территории субъектов РФ с целью обеспечения безопасности населения, объектов народного хозяйства и ОПС в ЧС. К основным мероприятиям можно отнести:

* создание и поддержание в постоянной готовности системы оповещения об угрозе возникновения или о возникновении ЧС;
* накопление и создание запасов средств коллективной и индивидуальной защиты;
* планирование ЗНиТ в ЧС;
* создание и подготовку сил и средств для осуществления ликвидации ЧС;
* проведение агромелиоративных мероприятий по предупреждению или уменьшению ущерба от наводнений;
* создание резервов финансовых и материально-технических средств для предупреждения и ликвидации ЧС и др.

*Подготовка объекта народного хозяйства к работе в ЧС* – это комплекс заблаговременно проводимых экономических, организационных, инженерно-технических, технологических и специальных мероприятий РСЧС, осуществляемых на объекте народного хозяйства с целью обеспечения его работы с учётом риска возникновения источников ЧС, создания условий для предотвращения аварий или катастроф, противостояния поражающим факторам и воздействиям источников ЧС, предотвращения или уменьшения угрозы жизни и здоровью персонала, проживающего вблизи населения, а также оперативного проведения неотложных работ в зоне ЧС. К основным мероприятиям можно отнести:

* создание на объекте надёжной защиты персонала и проживающего вблизи населения;
* исследование устойчивости функционирования объекта в ЧС;
* повышение устойчивости инженерно-технического комплекса объекта к поражающим факторам источников ЧС;
* создание надёжной системы снабжения объекта всем необходимым для функционирования в ЧС;
* подготовку объекта к восстановлению в случае повреждения;
* создание запасов финансовых и материально-технических средств для ликвидации ЧС;
* создание и подготовку сил и средств для проведения АСиДНР и др.

Всё это в значительной мере снижает размеры ущерба и потерь.