1.3.1. Естественные и антропогенные негативные факторы

Человек в процессе жизнедеятельности непрерывно взаимодействует со средой обитания, со всем многообразием факторов, характеризующих среду. Многие факторы среды обитания оказывают негативное воздействие на здоровье и жизнь человека. Степень негативного воздействия определяется уровнем их энергии, под которой понимается количественная мера различных форм движения материи. В настоящее время перечень известных форм энергии существенно расширился: электрическая, потенциальная, кинетическая, внутренняя, покоя, деформированного тела, газовой смеси, ядерной реакции, электромагнитного поля и т.д.

Всем формам энергии свойственна закономерность превращения их в другие формы. Все явления связаны законом сохранения энергии и тенденцией к снижению уровня энергии за счет перехода в другие формы. Снижение уровня энергии связано с выходом (утечкой) энергии. Неконтролируемый выход энергии порождает негативные факторы в окружающей среде. Источники энергии подразделяются на природные и антропогенные. К природным источникам относятся молнии, извержения, землетрясения, атмосферные явления (ураганы, смерчи и т.п.) и другие. Антропогенные источники создаются человеком. В ходе научно-технической революции появились источники, обеспечивающие очень высокие уровни энергии, существенно расширился перечень известных форм энергии и их характеристика.

Бурный рост энерговооруженности труда повлек расцвет энергетики и разработки энергетических ресурсов. В обществе появились колоссальные энергосистемы, представляющие совокупность источников энергии и устройств для ее передачи и распределения. Концентрация в современном производстве источников энергии, высокие уровни энергии, использова­ние ранее неизвестных форм энергии определяют растущую актуальность и важность проблемы безопасности в современном производстве. Высокие уровни используемой энергии, многообразие форм энергии существенно увеличили вероятность неконтролируемого выхода энергии, опасность воздействия негативных факторов на человека. Эту тенденцию можно характеризовать энтропией источника энергии, понимая под энтропией вероятность пребывания системы в данном состоянии: чем выше уровень энергии объекта, тем меньше его энтропия. При отсутствии энергетического источника энтропия объекта приобретает максимальное значение, и обеспечивается наибольшая вероятность пребывания объекта в этом состоянии.

Разнообразие форм энергии порождает многообразие факторов среды обитания человека, воздействующих на его здоровье. Все многообразие производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74 подразделяют на несколько групп: физические, химические, биологические и психофизио­логические. К физическим опасным и вредным факторам относятся: движущиеся машины и механизмы, повышенная запыленность и загазованность, повышенная или пониженная температура, повышенный уровень шума, вибрации, ультразвука, повышенное или пониженное барометрическое давление, повышенная или пониженная влажность, подвижность воздуха, повышенный уровень ионизирующих или электромагнитных излучений и т.д. Химические опасные и вредные факторы подразделяются на токсические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные, мутагенные. Биологические факторы включают: бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы и простейшие, а также растения и животных. Психофизиологические факторы подразделяют на физические и нервно-психические перегрузки. Один и тот же опасный и вредный фактор может по своему действию относиться к различным группам.

7.3.2. Производственная среда и ее характеристики

На производстве ежегодно погибает около 15 тыс. чел. и травмируется примерно 670 тыс. чел. По данным зам. председателя СМ СССР Догуджиева В.Х. в 1988 г. в стране произошло 790 крупных аварий и 1 млн. случаев группового травматизма. Этим определяется важность безопасности деятельности человека, которая отличает его от всего живого-Человечество на всех этапах своего развития серьезное внимание обращало на условия деятельности. В трудах Аристотеля, Гиппократа (III-V) век до н.э.) рассматриваются условия труда. В эпоху возрождения медик Парацельс изучал опасности горного дела, итальянский врач Рамаццини (XVII век) заложил основы профессиональной гигиены. И интерес общества к этим проблемам растет, так как за термином "безопасность деятельности" стоит человек, а "человек есть мера всех вещей" (философ Протагор, V век до н.э.).

Деятельность - это процесс взаимодействия человека с природой и антропогенной средой. Совокупность факторов, влияющих на человека в процессе деятельности (труда) в производстве и в быту, составляют условия деятельности (труда). Причем действие факторов условий может быть благоприятным и неблагоприятным для человека. Воздействие фактора, могущее составить угрозу жизни или ущерб здоровью человека, называется опасностью. Практика свидетельствует, что любая деятельность потенциально опасна. Это аксиома о потенциальной опасности деятельности.

Каждое производство характеризуется своим комплексом опасных и вредных факторов, источниками которых являются оборудование и технологические процессы. Современное машиностроительное предприятие, как правило, включает литейные и кузнечно-прессовые, термические, сварочные и гальванические, а также сборочные и окрасочные цеха.

Основными производственными факторами в литейных цехах являются: пыль, выделяющиеся пары и газы, избыточная теплота, повышенный шум и вибрация, электромагнитные излучения, повышенное напряжение в электрических цепях, движущиеся машины и механизмы. Пыль литейных цехов в основном мелкая (до 62-87%) с размером пылинок до 2 мкм. Большая часть пыли составляет диоксид кремния, входящий в формовочные и стержневые смеси. К газам и парам, загрязняющим воздух литейных цехов, относят: акролеин, ацетон, ацетилен, бензол, оксид азота и углерода, выделяющийся при плавке. Значительная избыточная теплота выделяется технологическим оборудованием, примерно 14-62% общего расхода теплоты на расплавление металла. Интенсивность теплового потока на ряде рабочих мест достигает 0,5-11 кВт/м2. Значительная часть оборудования литейных цехов является источником высокой звуковой мощности.

В кузнечно-прессовых цехах в воздухе имеют место масляные аэрозоли, продукты сгорания смазки, сернистый газ, оксид углерода, сероводород и др. Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны достигает 3,9-138 мг/м3 около прессов и молотов. В цех попадает до 10% количества вредных веществ от сгорания топлива. Интенсивность теплового потока у нагревательных печей, прессов и молотов составляет 1,4-2,1 кВт/м2. Амплитуда вибрации фундамента молота составляет 0,56-1,2 мм. Опасность поражения током возникает у нагревательных печей, потребляющих мощности 15-330 кВт при напряжении 50-80 В. У печей индукционного нагрева напряженность магнитного поля (8-10 А/м) превышает допустимые величины. Большое количество движущихся механизмов, перемещаемых материалов создают опасность травмирования работающих.

Характеристики опасных и вредных факторов при термической обработке определяются используемым оборудованием, видом термической обработки, применяемыми рабочими средами. Токсичными газами в термических цехах являются оксид углерода, аммиак, диоксид серы, сероводород, бензол, цианид. На ряде рабочих мест интенсивность теплового потока составляет 1,11-3,13 кВт/м2. В электротермическом оборудовании используется повышенное значение напряжения. На высокочастотных установках имеет место повышенная напряженность электрического и магнитного полей. Толкательные печи, дробеструйные установки, газовые горелки создают высокий уровень шума. Использование в термических цехах контролируемых атмосфер, печей-ванн, масел для нагрева и охлаждения сопряжено со взрыво-пожароопасностью.

В гальванических цехах источниками опасности являются технологические процессы подготовки поверхности, приготовления растворов и электролитов, нанесение покрытий. Методы очистки поверхностей характеризуются повышенной запыленностью, шумом и вибрацией. Используемые для приготовления растворов щелочи, кислоты, соли при воздействии на организм могут вызвать отравление или профзаболевание. Использование ручного виброинструмента для шлифования поверхностей может быть причиной виброболезни. Работа на ультразвуковых ваннах очистки сопряжена с воздействием на работающего звуковых и ультразвуковых колебаний.

Сварочное оборудование является источником повышенной запыленности и загазованности, ультрафиолетового и инфракрасного излучения, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, шума и ультразвука. Сварочные аэрозоли содержат окислы различных металлов, а также токсичные газы (оксиды углерода, озон, фтористый водород, оксиды азота и др.). Сварочная дуга является источником инфракрасного и ультрафиолетового излучения. Высокочастотная сварка сопровождается образованием электромагнитных полей, а при работе электронно-лучевых установок возникают ионизирующие излучения. К опасным факторам сварочных процессов следует отнести электрический ток, искры и брызги расплавленного металла, возможность взрыва баллонов.

Основными производственными опасностями при механообработке являются: движущиеся части оборудования, перемещающиеся изделия, стружка, повышенное напряжение электричества, а также запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны. При обработке хрупких материалов стружка разлетается на расстояние 3-5 м. Обработка сплавов, содержащих свинец, сопровождается образованием токсичной пыли. Нагревание полимерных материалов при обработке вызывает образование вредных углеводородов. Аэрозоли СОЖ вызывают раздражение верхних дыхательных путей.

Источниками производственных опасностей в сборочных цехах являются: пневмоэлектрический инструмент, перемещающиеся изделия, движущиеся части конвейера. Они являются причиной травматизма, высокого уровня шума. Органические растворители, используемые для очистки сборочных единиц, создают опасность отравления и возникновения пожара.

Многообразны производственные опасности при окрасочных работах; токсичные лакокрасочные материалы, образование в рабочей зоне лакокрасочных аэрозолей, выделение паров растворителей (ароматические и хлорированные углеводороды). Особую опасность представляют собой пигменты, содержащие свинец и его соединения. Ряд производственных опасностей обусловлены эксплуатацией окрасочного оборудования: движущиеся механизмы, передвигающиеся окрашиваемые изделия, шум, вибрация, ультразвук при подготовке поверхностей изделий, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение при работе сушильного оборудования, статическое электричество при окрашивании в электростатическом поле, взрыво-пожароопасность ряда процессов подготовки и окраски поверхностей.

Рост промышленного производства сопровождается непрерывным ростом воздействия производственной среды на биосферу. Считается, что каждые 10-12 лет объем производства удваивается, соответственно также возрастает объем выбросов в окружающую среду: газообразных, твердых и жидких, а также энергетически. При этом имеет место загрязнение атмосферы, водного бассейна и почвы.

Анализ состава загрязнений, выбрасываемых в атмосферу машиностроительным предприятием, показывает, что, кроме основных загрязнений (СО, SO2, NОn, СnНm, пыль), в выбросах содержатся токсичные соединения, оказывающие значительное отрицательное воздействие на окружающую среду. Концентрация вредных веществ в вентиляционных выбросах невелика, но общее количество вредных веществ значительно. Выбросы производятся с переменной периодичностью и интенсивностью, но ввиду небольшой высоты выброса, рассредоточенности и плохой очистки они сильно загрязняют воздух на территории предприятий. При малой ширине санитарно-защитной зоны возникают трудности в обеспечении чистоты воздуха в жилых зонах.

Существенный вклад в загрязнение атмосферы вносят энергетические установки предприятия. Они выбрасывают в атмосферу СО2, СО, сажу, углеводороды, SO2, SO3, PbO, золу и частицы несгоревшего твердого топлива.

На долю машиностроительных предприятий приходится около 10% общего промышленного водопотребления. Машиностроительное предприятие сбрасывает три вида сточных вод: производственные, бытовые и атмосферные. В производственных сточных водах содержатся механические примеси органического и минерального происхождения, в том числе гидроксиды металлов, стойкие и Летучие нефтепродукты, эмульсии, токсичные соединения органического и неорганического происхождения (ионы металлов, фенолы, цианиды, сульфаты, сульфиды и др.). Бытовые сточные воды по составу и концентрации загрязняющих веществ подобны городским сточным водам. Атмосферные сточные воды образуются в результате смывания атмосферными осадками загрязнений, имеющихся на территории предприятия (металлическая стружка, пыль, сажа, нефтепродукты).

Твердые отходы в машиностроении образуются в процессе производства в виде амортизационного лома, стружки и опилок, шлаков и золы, шламов, осадков и пыли. На предприятиях машиностроения отходы составляют порядка 260 кг на тонну металла. Это отходы литейного производства, механической обработки. Концентрация твердых частиц в шламах отстойников очистных сооружений от 20 до 300 г/л. Шламы термических, литейных цехов содержат токсичные соединения (свинец, хром, цианиды и т.п.).

Важной составной частью воздействия машиностроительного предприятия на атмосферу являются энергетические излучения. К ним относится шум, создаваемый технологическим оборудованием (испытательные станции, вентиляционные и др. установки).

Шум, создаваемый промышленным предприятием, не должен превышать предельно допустимых спектров. На предприятиях могут работать механизмы, являющиеся источником инфразвука (двигатели внутреннего сгорания, вентиляторы, компрессоры и т.п.). Допустимые уровни звукового давления инфразвука установлены санитарными нормами. Технологическое оборудование ударного действия (молоты, прессы), мощные насосы и компрессоры, двигатели являются источниками вибраций в окружающей среде. Вибрации распространяются по грунту и могут достигать фундаментов общественных и жилых зданий.

1.4.6. Ионизирующие излучения и их действия на человека

Ионизирующим излучением называют излучения, которые при воз­действии на среду вызывает образование электрических зарядов разных знаков.

К ионизирующим излучениям относятся: гамма-излучение (электро­магнитное фотонное излучение), характеристическое излучение (фотонное излучение с дискретным спектром), рентгеновское излучение (совокуп­ность тормозного и характеристического излучения), корпускулярное из­лучение (состоящее из частиц). Обычно по характеру взаимодействия с веществом различают следующие виды излучений:

Альфа-излучение - это поток ядер гелия при распаде ядер или ядер­ных реакций. Обладает высокой удельной ионизацией и низкой прони­кающей способностью. Длина пробега в воздухе 2,5-9 см.

Бета-излучение - это поток электронов или позитронов, возникаю­щих при радиоактивном распаде. Ионизирующая способность бета-частиц ниже, а проникающая способность выше, чем альфа-частиц.

Гамма-излучение возникает при ядерных превращениях, обладает очень высокой проникающей способностью при незначительной иониза­ции среды.

Рентгеновское излучение - это электромагнитное излучение с очень короткой длиной волны (0,906-2 нм), с высокой проникающей способно­стью и незначительной ионизацией среды.

В промышленности широко используются радиоактивные источники закрытого типа: радиоизотопные приборы (РИП) и гамма-дефектоскопы. К РИП относятся толщиномеры, уравнемеры, плотномеры, нейтрализато­ры статического электричества, счетчики. РИП используются для обеспе­чения блокировки на станках, автоматических линиях. Рентгеновские ус­тановки используются для исследования структуры кристаллов. В нашей стране расширяется использование атомных реакторов в качестве энерге­тических установок (АЭС, ледоколы, подлодки).

Основными характеристиками ионизирующего излучения являют­ся:

Активность радионуклида, которая определяется числом самопро­извольных ядерных превращений в секунду. За единицу активности веще­

ства принят беккерель (Бк), т.е. активность вещества, в котором в каждую секунду происходит одно ядерное превращение.

Поглощенная доэа излучения определяется количеством энергии, поглощенной единицей массы вещества. За единицу поглощенной энергии ионизирующего излучения принят грей (Гр), т.е. доза излучения, при ко­торой в килограмме Массы вещества поглощается энергия в 1 Дж.

Для оценки воздействия на среду ионизирующих излучений исполь­зуют понятие Керма (К). Это отношение суммы первоначальных кинети­ческих энергий всех заряженных ионизирующих частиц, образованных под действием косвенно-ионизирующего излучения в элементарном объе­ме вещества. Керма измеряется в греях.

Ранее использовавшееся понятие экспозиционной дозы с 1.01.91 не рекомендуется. Экспозиционная доза применялась для характеристики ионизирующего действия излучения и измерялась в кулонах на килограмм (Кл/кг), или в рентгенах (P=2,58•10"4•4 кл/кг).

Для разных видов излучения биологический эффект при прочих рав­ных условиях оказывается различным. Для сравнения биологических эф­фектов одинаковой поглощенной дозы разных излучений используется понятие относительной биологической эффективности излучения (ОБЭ). Под ОБЭ излучения понимается отношение поглощенной дозы об­разцового рентгеновского излучения к поглощенной дозе данного вида из­лучения, вызывающего такой же биологический эффект.

Эквивалентная доза излучения для оценки радиационной опасности хронического воздействия ионизирующего излучения произвольного со­става на организм.

За единицу эквивалентности дозы принят Зиверт (Зв), т.е. количест­во энергии любого вида излучения, поглощенного биологической тканью, равное поглощенной дозе 1 Дж/кг=100 бэр. Бэр - это биологический экви­валент рада, равный 100 Эрг/г. Эффект действия излучения на организм человека зависит от угла падения излучений к поверхности тела. Этот эф­фект оценивается коэффициентом изотропности. Разные органы и ткани имеют различную чувствительность к излучению. Учет неравномерности облучения разных органов и тканей осуществляется введением эффектив­ной эквивалентной дозы, измеряемой в Зивертах (Зв).

В ряде случаев используется понятие мощности дозы (поглощенной, эквивалентной), под которой понимается отношение приращения дозы к ^интервалу времени приращения.

^ Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом характеризу­йся определенными закономерностями. Для узкого пучка излучения спра-рюдлив экспоненциальный закон ослабления в геометрии узкого пучка.

Для фотонного излучения макроскопическое сечение взаимодействия частиц называется линейным коэффициентом ослабления в веществе и обозначается ц. Величина 1/ц равна средней длине свободного пробега (дсп) и имеет размерность длины. При толщине защиты равной 1 дсп плотность потока ионизирующего излучения уменьшается в е раз.

Для у и Р излучений при наличии защитного барьера плотность пото­ка для точечного источника

Ф = Ane'l/^nR2), част./кв.м., где d - толщина защиты, см;

ц - коэффициент ослабления излучения, см;

n - число частиц;

А - активность источника, Бк;

R - расстояние, м.

Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом зависит от вида излучений. **Заряженные частицы,** проходя через вещество, расхо­дуют свою кинетическую энергию при взаимодействии с электронами ве­щества (возбуждение атома, его ионизация, образование тормозного излу­чения). При этом может быть упругое и неупругое взаимодействие.

Взаимодействие фотонов с веществом зависит от их энергии. Наибо­лее **важными видами взаимодействия** для защиты от фотонного излуче­ния являются:

- фотоэлектрический эффект, при котором фотон поглощается ато­мом,

- комптон-эффект - это рассеяние фотона на свободном электроне.

Фотон при этом не поглощается, а изменяет свою энергию и направ­ление движения, происходит эффект образования электронно-позитронной пары; образованные электрон и позитрон производят иони­зацию среды.

**Нейтроны,** не имея электрического заряда, не взаимодействуют с электрическим полем частиц и ядер атома, В зависимости от энергии ней­трона различают типы их взаимодействия с веществом: упругое и неупру­гое рассеяние, радиационный захват с испусканием фотона, захват с ис­пусканием заряженных частиц и деление ядер.

5. Организация работ по ликвидации ЧС (общие положения)

Ликвидация чрезвычайной ситуации заключается в проведении в зоне чрезвычайной ситуации и в прилегающих к ней районах соответствующими силами и средствами разведки и неотложных работ, а также организация жизнеобеспечения пострадавшего населения и личного состава этих сил.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территориях которых сложилась ЧС. При недостаточности вышеуказанных сил и средств привлекаются силы и средства федерального подчинения, в том числе регионального формирования.

Аварийно-спасательные работы в чрезвычайной ситуации включают в себя работы в зоне чрезвычайной ситуации по локализации и тушению пожаров, аварийному отключению источников поступления жидкого топлива, газа, электроэнергии и воды в очаг поражения, по поиску и спасению людей, оказанию пораженным первой медицинской помощи и их эвакуации в случае необходимости в загородные зоны.

Неотложными работами в чрезвычайной ситуации являются первоочередные работы в зоне чрезвычайной ситуации по устранению или снижению степени опасности от воздействия поражающих факторов, затрудняющих поиск и спасение пострадавших, аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные работы на объектах жизнеобеспечения населения, а также работы по оказанию экстренной медицинской помощи, проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий и обеспечению охраны общественного порядка в зоне чрезвычайной ситуации.

Одной из главных задач гражданской обороны страны является проведение спасательных и других неотложных работ (СиДНР, СДНР).

Спасательные и другие неотложные работы - это комплекс организационных мероприятий, направленных на всестороннюю подготовку сил и средств, а также выполнение задач по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий или нападения противника.

Организационные мероприятия по подготовке к СДНР проводятся в мирное время или когда угроза возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий отсутствует или маловероятна, при угрозе напа­дения противника или угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и после нападения противника или после возникновения чрезвычайной ситуации.

В мирное время или *когда* отсутствует угроза возникновения чрезвычайной ситуации проводятся:

Сбор информации о субъектах ЧС военного и мирного времени.

Создание системы управления для действий в ЧС военного времени и обеспечение ее постоянной готовности.

Создание, оснащение и подготовка сил и средств для проведения СДНР.

Планирование СДНР в возможных очагах поражения, районах чрезвычайных ситуаций мИриого времени.

Организация повседневного наблюдения и лабораторного контроля за состоянием объектов, окружающей среды.

Организацию взаимодействия с органами военною командования.

При угрозе нападения противника или угрозе возникновения ЧС (аварий, катастроф, стихийных бедствий) проводятся:

1 Приведение системы управления в нужную степень готовности к выполнению задач.

Уточнение планов ГО, планов действий органов управления и сил РСЧС по предупреждению и ликвидации ЧС в мирное время.

Создание группировки сил и средств и приведение их в готовность к выполнению СДНР.

Уточнение с органами военного командования вопросов взаимодействия.

После нападения противника или факта возникновения ЧС (аварий, катастроф, стихийных бедствий) осуществляются:

Восстановление нарушенных систем управления, если они были нарушены.

Восстановление боеспособности группировки сил и средств или создание их, если они были уничтожены, и их защита.

Организация сбора информации и наблюдения за обстановкой.

Организация и управление СДНР.

Спасательные и другие неотложные работы в целом можно разделить на работы с целью спасения людей и на работы другие - по неотложности в данной обстановке.

**Спасательные работы проводятся в целях** розыска пораженных и извлечения их из-под завалов, разрушенных сооружений, оказание им первой медицинской и врачебной помощи, эвакуацию из очагов поражения или районов ЧС в лечебные учреждения.

Спасательные работы включают:

разведку маршрутов движения и участков работ;

локализацию и тушение пожаров на маршрутах движения и участках работ;

розыск пораженных и извлечение их из поврежденных и горящих зданий, загазованных, затопленных и задымленных помещений, завалов;

вскрытие разрушенных, поврежденных и заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей;

подачу воздуха в заваленные защитные сооружения с поврежденной фильтровентиляционной системой;

оказание первой медицинской и врачебной помощи пострадавшим;

вывоз (вывод) населения из опасных мест в безопасные районы;

санитарную обработку людей, ветеринарную обработку сельскохозяйственных животных, дезактивацию и дегазацию техники, средств защиты и одежды, обеззараживание территории и сооружений, продовольствия, воды и т.д.

Причем все эти мероприятия необходимо проводить в максимально сжатые сроки. Это вызвано необходимостью оказания своевременной медицинской помощи пораженным, а также тем, что объемы разрушений и потерь могут возрастать.

**Другие неотложные работы имеют целью** создать условия для проведения спасательных работ и обеспечить локализацию и ликвидацию последствий аварий (катастроф и т.д.) на сетях коммунального хозяйства, энергетики, транспорта и связи.

**Другие неотложные работы** включают:

прокладывание колонных путей и устройство проходов в завалах, зонах заражения;

локализацию аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях в целях создания условий для проведения спасательных работ;

укрепление или обрушивание конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом или препятствующих безопасному проведению спасательных работ;

ремонт и Восстановление поврежденных и разрушенных линий связи и коммунально-энергетических сетей в целях обеспечения спасательных работ;

обнаружение, обезвреживание и уничтожение невзорвавшихся боеприпасов в обычном снаряжении и других взрывоопасных предметов;

ремонт и восстановление поврежденных защитных сооружений для укрытия от возможных повторных ядерных ударов противника;

СДНР в очаге поражения или ЧС характеризуются большим объемом и многообразием видов работ и выполняются во взаимодействии со специализированными формированиями министерств, ведомств, организаций, воинских частей МО РФ и другими формированиями ГО.

К силам и средствам для проведения СДНР относятся:

военизированные и невоенизированные противопожарные, аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные формирования министерств, ведомств и организаций РФ;

учреждения и формирования службы экстренной медицинской помощи Минздрава России, а также других министерств и ведомств РФ;

формирования экстренной ветеринарной помощи и службы защиты растений Минсельхоза России;

военизированные службы по предупредительному спуску снежных лавин и предотвращению градобитий, подразделений авиапарашютной доставки грузов и оборудования Минэкологии России;

части и подразделения службы противопожарной и аварийно-спасательных работ МВД России;

воинские соединения и части, территориальные и объектовые формирования ГО РФ;

соединения и части химических и инженерных войск, предназначенные для ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

силы и средства служб поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов Минтранса России;

восстановительные и пожарные поезда МПС России;

аварийно-спасательные службы ВМФ, Минтранса России и других министерств и ведомств РФ;

отряды, службы и специалисты Ассоциации спасательных формирований России, других добровольных общественных организаций.

Наиболее многочисленными по численности являются различные невоенизированные формирования, которые выполняют основные работы по спасению людей и решают другие неотложные задачи в ЧС мирного и военного времени.

Для проведения СДНР создается группировка сил и средств, причем:

на объекте промышленности используются формирования объекта, а также могут использоваться формирования города (района), формирования сельского района (некатегорированного города) и другие силы;

в городе без районного деления - группировки сил объектовых и территориальных формирований города, области, войсковые части ГО, подразделения и части военного гарнизона;

в городе с районным делением - группировки сил городских районов и резервы города;

в области - группировки сил категорированных и некатегорированных городов, населенных пунктов с категорированными объектами промышленности, группировка сил районов и резервы.

По своему составу группировка сил и средств должна отвечать замыслу предстоящих действий и обеспечивать:

возможность быстрого приведения в готовность сил к выполнению задач;

своевременное выдвижение сил к очагу поражения и развертывание СДНР;

сосредоточение основных усилий в интересах решения наиболее важных задач;

развертывание, непрерывное ведение и завершение всего объема спасательных работ в предельно сжатые сроки;

возможность ведения работ с максимальным использованием всех сил в очагах поражения и осуществление маневра ими;

устойчивое управление силами и поддержание взаимодействия. Группировки сил и средств для проведения СДНР, как правило, включают: 65-70% - формирования общего назначения, в том числе спасатели, и 30-35% - специальные и специализированные формирования.

Специальные и специализированные формирования состоят из:

50% - медицинские формирования;

25% - противопожарные формирования;

10% - формирования радиационной и химической защиты;

10% - службы охраны общественного порядка;

5% - прочие аварийно-спасательные формирования.

К комплексу технических средств для ведения работ в чрезвычайных ситуациях относят согласованно работающие под единым руководством и взаимно увязанные по производительности и другим показателям основные и вспомогательные технические средства, предназначенные для выполнения отдельных работ или определенных видов работ в рамках одного процесса в зонах чрезвычайной ситуации.

Техническими средствами для ведения работ в чрезвычайных ситуациях являются средства механизации аварийно-спасательных работ, средства малой механизации и механизированный инструмент, транспортные, ремонтные, вспомогательные, переправочные и мостостроительные средства, средства индивидуальной защиты и другие специальные средства, используемые силами ликвидации чрезвычайных ситуаций при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайной ситуации.

Одним из главных условий проведения СДНР в очагах поражения и районах стихийных бедствий, аварий и катастроф (СБАК) является четкое управление ими. В современных условиях к управлению ГО предъявляются высокие требования: начальники ГО и их штабы должны уверенно ориентироваться в сложной обстановке, принимать целесообразные решения, своевременно ставить задачи подчиненным и организовывать взаимодействие сил. Система управления ГО должна находиться в постоянной и высокой степени готовности, а само управление должно быть устойчивым и непрерывным, оперативным и скрытным, т.е. готовность систем управления, связи и оповещения в целом должна быть выше готовности сил ГО.

В ходе проведения СДНР начальники, штабы и службы ГО руководят действиями сил; следят за соблюдением ими мер защиты безопасности; ставят новые или уточняют ранее поставленные задачи; осуществляют маневр силами и средствами; организуют наблюдение за измерением химической и (или) радиационной обстановки и дозиметрический контроль; организуют всестороннее обеспечение действий сил, смену формирований на участках работ, замену и ремонт СИЗ, приборов, техники, пополнение израсходованных средств материального, технического и медицинского снабжения; организуют санитарную обработку и проведение других мероприятий.

Основы взаимодействия сил при проведении СДНР в планомерном проведении мероприятий ГО разрабатываются в мирное время и отражаются в соответствующих планах ГО. Взаимодействие организуется прежде всего в интересах той части группировки сил, которая при проведении СДНР решает основную задачу.

Всестороннее обеспечение действий сил ГО является одним из решающих условий успешного проведения СДНР. Организация и проведение обеспечения возлагаются на начальников ГО, их штабы, начальников служб, командиров формирований и выполняются с учетом необходимости одновременного обеспечения как действий сил, так и мероприятий ГО по защите населения и повышению устойчивости работы отраслей и ОНХ в военное время.

Успешное проведение СДНР достигается:

своевременной организацией и непрерывным ведением разведки, добыванием ею достоверных данных к установленному сроку;

быстрым вводом формирований в очаги поражения для выполнения задач;

высокой выучкой и психологической стойкостью личного состава;

знанием и строгим соблюдением личным составом правил поведения и мер безопасности при выполнении работ;

заблаговременным изучением командирами формирований особенностей выполнения работ на объектах, характера их застройки, наличия коммунально-энергетических и технологических сетей, мест хранения СДЯВ, мест расположения и характеристики ЗС;

непрерывным и твердым управлением, четкой организацией взаимодействия.

Силы и средства ГО, в т.ч. и для проведения СДНР, приводятся в готовности различной степени, отличающиеся в основном временем, отводимым на готовность к действиям.

Группировка сил и средств по каждому направлению ввода в очаг поражения (район стихийного бедствия) делится на эшелоны: первый, второй и резерв.

Первый эшелон (до 50%) предназначается для немедленного развертывания спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и ведение их в высоком темпе.

Второй эшелон (до 30%) предназначен для наращивания усилий и расширения фронта работ по мере спада уровней радиации, частичной (полной) замены первого эшелона.

Резерв (до 20%) предназначен для решения внезапно возникающих задач и наращивания усилий на важнейших участках работ в целях сокращения сроков их проведения.

В состав первого эшелона включаются формирования ГО объекта промышленности, продолжающих работу в категорированных городах, части (подразделения) ГО и ВС, выделенные в соответствии с Планом взаимодействия, а при необходимости и формирования ГО повышенной готовности близко расположенных некатегорированных городов и сельских районов.

Во второй эшелон сил ГО включаются формирования объектов промышленности, продолжающих производственную деятельность в городе, не вошедших в первый эшелон, формирования объектов, прекративших работу и перенесших ее в загородную зону, формирования ГО некатегорированных городов и сельских районов, а также воинские части (подразделения), не вошедшие в первый эшелон.

Для обеспечения непрерывного СДНР силы ГО эшелонов разбиваются на смены. Первый эшелон группировки сил может состоять из 2-3 смен, второй - из 1 -2 смен. Первая смена по численности личного состава составляет примерно 30%, вторая - 50%, третья - 20% численности эшелона.

Продолжительность работы составом первого эшелона может быть 10-12 часов:

первой смены - не менее 2-х часов;

второй смены - от 3-х до 4-х часов;

третьей смены - от 5 до 6 часов.

В резерв сил ГО города могут быть включены территориальные формирования ГО, служб ГО города и взаимодействующих сельских районов. Резервы восстанавливаются за счет выведенных сил и средств ГО из очага поражения после выполнения задач.

В условиях мирного времени всестороннее обеспечение действий сил ГО заключается в организации и проведении разведки, транспортного и дорожного, материального, технического, гидрометеорологического и инженерного, химического и медицинского обеспечения.

**Разведка в интересах ГО** - комплекс мероприятий по добыва­нию, сбору, обобщению и изучению данных о состоянии окружающей среды, обстановки в зоне аварий, катастроф, стихийных бедствий и очагах поражения, а также на объектах и участках СДНР.

Основные задачи разведки заключаются в:

выявлении источников потенциальной опасности и осуществления за ними постоянного контроля;

выявлении (установлении) угрозы возникновения стихийных бедствий;

усилении наблюдения и контроля за изменением обстановки в угрожаемый период;

контроле за санитарно-эпидемиологической обстановкой в районах развертывания сил ГО и эвакуации;

уточнении состояния маршрутов;

усиленном контроле и наблюдении за изменением степени зараженности при возникновении ЧС;

выявлении общей обстановки в районах аварий, катастроф и стихийных бедствий;

установлении мест нахождения людей, пострадавших в ЧС;

определении состояния маршрутов после ЧС;

контроле за обстановкой в районе эвакуации, сосредоточения и действия сил ГО;

выявлении обстановки на потенциально опасных объектах после возникновения ЧС.

Разведка в интересах ГО включает следующие виды: общая, инженерная, радиационная, химическая, медицинская, пожарная, санитарно-эпидемиологическая, биологическая (бактериологическая), ветеринарная, фитопатологическая.

Организация спасательных и других неотложных работ включает:

принятие решения на проведение работ;

постановку задач силами ГО;

планирование проведения работ;

организацию обеспечения действий сил ГО, взаимодействия и управления.

Штаб ГО ЧС на основе оценки создавшейся обстановки, состава и возможностей группировки сил ГО разрабатывает предложения по решению для НТО на проведение СДНР.

Проведение спасательных и других неотложных работ условно можно разделить на 3 этапа:

1 этап - проведение мероприятий по экстренной защите и спасению населения и подготовке сил и средств ГО к выполнению СДНР.

2 этап - проведение спасательных и других неотложных работ в очагах поражения, районах ЧС.

3 этап - ликвидация последствий применения противником средств поражения, последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

На **первом этапе** СДНР решаются две основные задачи:

Задачи по экстренной защите и спасению населения:

оповещение об опасности;

использование средств индивидуальной защиты, убежищ, укрытий и т.д.;

эвакуация населения из районов, где есть опасность поражения;

применение средств медицинской профилактики и оказание медицинской помощи пострадавшим.

Задачи по подготовке сил и средств к выполнению СДНР:

приведение в готовность органов управления;

организация и ведение разведки, сбор информации, оценка обстановки;

приведение в готовность к действиям сил и средств ГО.

 **Второй этап -** этап проведения спасательных и других неотложных работ в очагах поражения характерен прежде всего тем, что на этом этапе вырабатывается решение на проведение СДНР, осуществляется постановка задач силам и средствам ГО, организуется взаимодействие, управление, всестороннее обеспечение действий, проводятся СДНР, осуществляется контроль за выполнением поставленных задач силами и средствами ГО.

**Третий этап -** этап решения задач по ликвидации последствий аварий, катастроф, бедствий, последствий воздействия средств поражения противника.

На этом этапе начинается восстановление работы по функционированию отраслей и объектов промышленности, проводятся мероприятия по восстановлению энерго-, водоснабжения, организуется медицинское обслуживание населения; восстановление жилья и т.д.

Разработка и внедрение мер по повышению устойчивости работы объектов и предотвращению аварий должны осуществляться комплексно с учетом конкретных особенностей каждого предприятия.

Основными мероприятиями по ликвидации последствий крупных аварий являются: оповещение об опасности рабочих и служащих, формирований ГО и населения, проживающего вблизи объекта; комплексная разведка объекта, на котором произошла авария; спасение людей из-под завалов, из разрушенных и поврежденных зданий и сооружений, оказание медицинской помощи пострадавшим и эвакуация их в лечебные учреждения; тушение пожаров; локализация аварий на коммунально-энергетических сетях, препятствующих ведению спасательных работ; устройство проездов и проходов к местам аварий; обрушивание неустойчивых конструкций, разборка завалов, демонтаж сохранившегося оборудования, которому угрожает опасность; организация комендантской службы.

Быстрое проведение спасательных работ и оперативная ликвидация последствий аварий требуют значительных сил и средств, для этих целей привлекаются специальные (объектовые) и территориальные формирования общего назначения и служб.

Любое предприятие имеет свои особенности, которые могут быть неизвестны спасателям, но должны быть учтены. Поэтому перед началом работ с каждым формированием соответствующими специалистами предприятий и служб ГО проводится инструктаж, на котором указываются способы действий при выполнении поставленной задачи и правила безопасности, соблюдение которых строго обязательно.

На каждом участке аварийных работ выставляются охрана и наблюдатели, а у опасных мест устанавливаются ограждения и вывешиваются плакаты с предупреждением об опасности. Действия по ликвидации аварий на коммунально-энергетических сетях согласовываются с представителями соответствующих служб и организаций, ведающих этим хозяйством.

В зависимости от характера и масштаба аварии руководство лик­видацией последствий осуществляет либо руководитель данного предприятия, являющийся одновременно и начальником ГО, либо председатель специально создаваемой чрезвычайной комиссии. На каждый участок назначается руководитель из числа ответственных должностных лиц объекта или руководящих работников ГО и специалистов служб ГО, который должен поставить задачи формированиям, указать сроки и способы их выполнения, определить порядок материального, технического и других видов обеспечения, организовать работы, своевременную смену, отдых и питание личного состава.

К месту производственной аварии первыми должны прибывать пожарные команды, подразделения милиции, машины скорой медицинской помощи, технической помощи.

С прибытием формирований и воинских частей их командиры знакомятся с обстановкой и получают задачи, которые доводят до исполнителей.

Ликвидация последствий аварии может осуществляться одновременно на всем объекте или по отдельным участкам. В тех случаях, когда имеется достаточное количество сил и средств, работы проводятся сразу на всей площади. Если сил недостаточно, работы приходится проводить последовательно. При этом в первую очередь их начинают там, где необходимо оказать помощь людям, и на участках, представляющих наибольшую опасность.

На предприятиях, имеющих штатную газоспасательную службу, ликвидация последствий аварии организуется силами этой службы во взаимодействии с формированиями ГО. При этом личный состав газоспасательной службы выполняет наиболее сложные специальные работы в газоопасных местах. А формирования общего назначения совместно с противопожарными формированиями тушат пожары, извлекают пострадавших из-под завалов и обломков, оказывают им первую медицинскую помощь, расчищают проезды и устраняют повреждения на коммунально-энергетических сетях.

Производственным авариям обычно сопутствуют пожары, представляющие в некоторых случаях основную опасность. Борьба с огнем часто бывает связана и со спасением людей, когда часть персонала предприятия оказалась в охваченной пожаром зоне. Наличие в производстве взрывоопасных и быстровоспламеняющихся материалов может еще более усугубить положение.

Основной задачей в начальной стадии пожаротушения является локализация отдельных пожаров, чтобы не допустить их слияний в сплошной пожар. С этой целью на пути распространения огня (с учетом направления ветра) устраивают отсечные полосы: на направлении распространения пожара разбирают или обрушивают сгораемые конструкции зданий, полностью удаляют из отсечной полосы легковозгораемые материалы и сухую растительность для создания отсечной полосы шириной до 50-100 м.

Пожарные подразделения в первую очередь тушат и локализуют пожары там, где находятся люди, одновременно организуя и проводя их спасение с верхних этажей зданий; некоторая часть пожарных машин может использоваться для перекачки воды из удаленных источников.

К тушению пожаров, конечно же, привлекаются и штатные пожарные команды и противопожарные формирования, а для разборки сложных завалов и обрушенных конструкций - специальные строительно-монтажные организации.

В очаге поражения при авариях, катастрофах, землетрясениях, когда разрушаются здания и сооружения, люди могут оказаться под завалами, в поврежденных зданиях, в заваленных защитных сооружениях. Их поиск начинается с уцелевших подвальных помещений, дорожных сооружений, уличных подземных переходов, у наружных оконных и лестничных проемов, околостенных пространств нижних этажей зданий; обследуется весь, без исключения, участок спасательных работ. Важным этапом является установление связи с пораженными - голосом или перестукиванием. В поврежденных зданиях поиск людей начинается с осмотра и оценки состояния здания; осматриваются наружные стены, балконы, лоджии, карнизы, лестничные клетки и площадки, начиная с первого этажа. Горящие здания осматриваются быстро, но очень тщательно, с соблюдением мер безопасности. Двери в задымленные помещения открывают осторожно, через сильное задымление продвигаются ползком; пользуются СИЗОД - изолирующие или фильтрующие - и дополнительными патронами; людей разыскивают путем окрика. С верхних этажей пораженных эвакуируют, используя специальные приспособления.

Спасению людей, попавших в завалы, предшествует тщательный их осмотр, при этом устраняются условия, способствующие обрушению отдельных конструкций. Чтобы сласти людей, находящихся в верхних частях завалов, применяется осторожная разборка завала сверху, при этом необходимо следить, чтобы не было перемещения и осадки обрушенных элементов конструкций. Если структура завала такова, что крупномерные железобетонные элементы (балки, перекрытия, колонны, ригели и т.д.) переплелись своей арматурой, то разборка завала чрезвычайно затруднительна и может занять много времени. В этом случае рекомендовано применять мощные краны (грузоподъемностью 100 и более тонн) - по опыту Спитакского землетрясения. Для извлечения пораженного необходимо освободить его от мелких обломков и мусора вручную, не причиняя ему дополнительных повреждений, затем оказать первую медицинскую помощь.

Для извлечения людей, находящихся в пристенных пространствах разрушенных зданий, целесообразно проделывать проем в стене размером 0,8 х 0,8 м.

Для ликвидации последствий производственных аварий применяется инженерная и другая специальная техника: краны, бульдозеры, экскаваторы, компрессорные станции, самосвалы, тяжелые тягачи с тросами для растаскивания и разведения крупных железобетонных конструкций, вертолеты большой грузоподъемности и металлорежущие установки. Используются также средства малой механизации: домкраты, лебедки, мотопилы, керосинорезы, электронасосы и др.

Спасательные работы в местах аварий, как правило, проводятся в условиях загазованности, а при пожарах - задымленности и высоких температур; чтобы обеспечить непрерывность работы с нарастающим темпом, силы ГО делят на смены и выделяют резервы.

Первая медицинская и врачебная помощь оказывается постра­давшим, находящимся в состоянии шока, а также извлеченным из-под небольших завалов и обломков. Извлечение людей из-под крупных завалов производится с соблюдением мер предосторожности, им оказывается медицинская помощь с последующей эвакуацией в лечебные учреждения.