Пожарная безопасность

Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб.

Развитие пожара – это изменение его параметров во времени и в пространстве от начала возникновения до полной ликвидации горения.

Пространство, в котором развивается пожар, условно подразделяется на три зоны: горения, теплового воздействия и задымления.

Зоной горения **называется часть пространства, в котором протекают процессы термического разложения или испарения горючих веществ и материалов (твердых, жидких, газов, паров) в объеме диффузионного факела пламени.**

Зона теплового воздействия примыкает к границам зоны горения. В этой части пространства протекают процессы теплообмена между поверхностью пламени, окружающими строительными конструкциями и горючими материалами. Границы зоны проходят там, где тепловое воздействие приводит к заметному изменению состояния материалов и создает невозможные условия для пребывания людей без противотепловой защиты.

Зоной задымления называется часть пространства, примыкающая к зоне горения и заполненная дымовыми газами в концентрациях, создающих угрозу для жизни и здоровья людей или затрудняющих действия пожарных подразделений.

Опасными факторами пожара **(ОФП) - считаются те, воздействие которых приводят к травме, отравлению или гибели людей, а также к материальному ущербу.**

Условия возникновения пожара

Горючее вещество (бензин, лаки, краски, взрывчатые вещества без окислителя)

+

ПОЖАР = Окислитель (кислород воздуха, соединения с кислородом, азот, хлор)

+

Источник воспламенения (искра, огонь)

Опасные факторы пожара

Опасными факторами пожара **(ОФП) считаются те, воздействие которых приводят к травме, отравлению или гибели людей, а также к материальному ущербу.**

В соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность" опасными факторами пожара, воздействующими на людей, являются:

- *открытый огонь и искры;*
- *повышенная температура окружающей среды, предметов;*
- *токсичные продукты горения;*
- *дым;*
- *пониженная концентрация кислорода;*

- *падающие части строительных конструкций, агрегатов, установок.*

Открытый огонь. Открытый огонь очень опасен, но случаи его непосредственного воздействия очень редки. Чаще опасность представляют лучистые потоки, испускаемые пламенем.

Температура среды. Наибольшую опасность представляет вдыхание нагретого воздуха, приводящее к поражению и некрозу верхних дыхательных путей, удушью и смерти. Так, воздействие температуры свыше 100 градусов приводит к потере сознания и гибели через несколько минут. Опасны также ожоги кожи.

Токсичные продукты горения. **При пожарах в современных зданиях с применением полимерных и синтетических материалов на человека воздействуют токсичные продукты горения. Хотя, в продуктах горения нередко содержится 50-100 видов химических соединений, оказывающих токсическое воздействие, по мнению большинства ученых разных стран, основной причиной гибели людей при пожарах является отравление оксидом углерода. В 50-80 % случаев гибель людей на пожарах вызывалась отравлением оксидом углерода и недостатком кислорода.**

Потеря видимости вследствие задымления. Во время эвакуации люди обязательно должны четко видеть эвакуационные выходы или указатель выходов. При потере видимости организованное движение людей нарушается и становится хаотичным, каждый человек двигается в произвольно выбранном направлении. В результате процесс эвакуации затрудняется или становится невозможным.

Пониженная концентрация кислорода. В условиях пожара при сгорании веществ и материалов концентрация кислорода в воздухе помещения уменьшается. Понижение концентрации кислорода всего лишь на 3% вызывает ухудшение двигательных функций организма. Опасной считается концентрация кислорода 14 %, при ней теряется координация движений, ухудшается умственное сосредоточение, затрудняется эвакуация людей.

Таковы опасные факторы пожара, воздействующие непосредственно на человека. Следует также учитывать, что опасность возрастает при панике вызванных ею процессах, при стремлении людей принять меры по тушению пожара, при задержке в опасной зоне, при ошибках в действиях администрации и других лиц по организации эвакуации людей.

Основными причинами пожаров являются:

- Применение открытого огня;
- Нарушение правил эксплуатации электрооборудования;
- Курение в запрещенных местах;
- Нарушение правил пожарной безопасности;
- Поражение зданий и сооружений молнией.

Обеспечение пожарной безопасности.
Предотвращение возможности возникновения пожара

Пожарная безопасность – это такое состояние объекта, при котором возможность возникновения пожара сведена к минимальной.

Предотвратить возможность возникновения пожара или взрыва можно в случае соблюдения требований пожарной безопасности.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

· Содержать в исправном и рабочем состоянии специальное оборудование, способствующее успешной эвакуации людей в случае пожара (системы оповещения людей, системы противодымной защиты, установки пожарной автоматики, эвакуационное освещение и знаки безопасности).

· Не допускать применения горючих материалов для отделки путей эвакуации, изменения конструктивно-планировочных решений, ухудшающих эвакуацию людей из зданий.

· Установление со стороны администрации систематического контроля за строжайшим соблюдением мер предосторожности при проведении ремонтных работ, эксплуатации электроприборов, электроустановок и отопительных систем. Системы противодымной защиты, пожарной автоматики, аварийное освещение, внутренний противопожарный водопровод, аварийные лифты должны систематически проверяться и постоянно находиться в исправном состоянии.

· Пути эвакуации, не имеющие естественного освещения, должны постоянно освещаться электрическим светом.

· В гостиницах, общежитиях и зданиях административных учреждений должны быть разработаны планы эвакуации, распределены обязанности обслуживающего персонала и охраны по организации эвакуации людей и другим действиям на случай возникновения пожара.

Выполнение требований пожарной безопасности позволяет своевременно обнаружить и ликвидировать начало пожара.

Ликвидация возникшего пожара. Способы тушения пожаров.

При пожаре в зоне горения выделяется теплота. Внутри зоны горения теплота расходуется на нагрев горючей системы, способствует продолжению процесса горения, а в окружающей среде тепловые потоки воздействуют на горючие материалы, конструкции и при определенных условиях могут вызвать воспламенение их или деформацию.

Тушение пожара заключается в том, чтобы конкретными действиями добиться такого понижения температуры в зоне реакции, при которой горение прекратится. Абсолютный предел такой температуры называется *температурой потухания*.

В процессе тушения пожара условия потухания создаются:

1. *охлаждением* зоны горения или горящего вещества;
2. *изоляцией* реагирующих веществ от зоны горения;
3. *разбавлением* реагирующих веществ;
4. *химическим торможением* реакции горения.

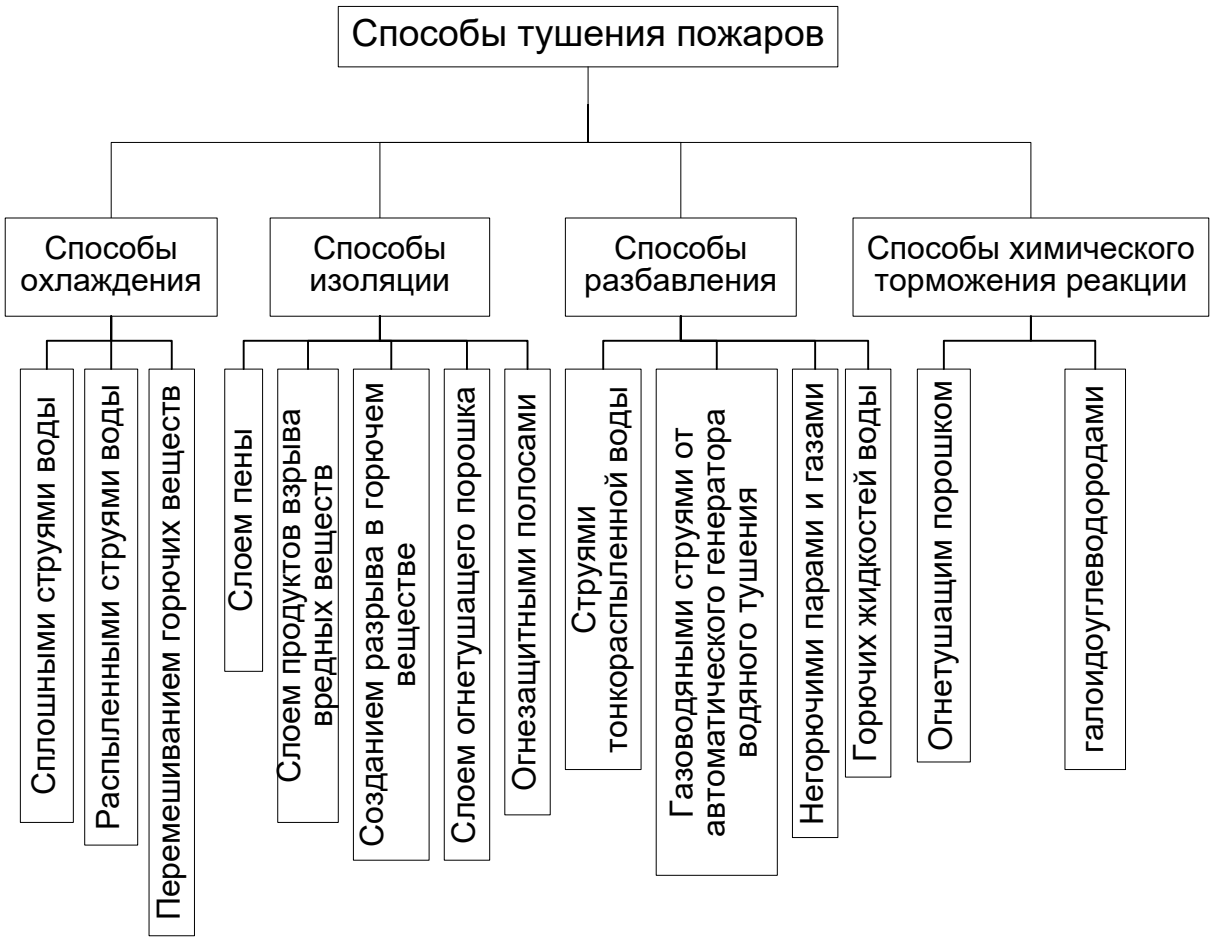
Вид и характер выполнения действий в определенной последовательности, направленных на создание условия прекращения горения, называют способом тушения пожара. Способы тушения пожаров по принципу, на котором основано условие прекращения горения, подразделяются на четыре группы (см. рисунок):

- способы, основанные на принципе охлаждения зоны горения или горящего вещества: охлаждение зоны горения до температуры ниже температуры самовоспламенения или понизить температуру горящего вещества ниже температуры воспламенения;

- способы, основанные на принципе изоляции реагирующих веществ от зоны горения: изоляция очага горения от кислорода воздуха (для большинства горючих материалов при концентрации кислорода менее 14% процесс горения прекращается; механическое сбивание пламени с очага горения; создание огнепреграждения на пути распространения пламени; изоляция горючих веществ от зоны горения;

- способы, основанные на принципе разбавления реагирующих веществ: разбавление реагирующих веществ негорючими веществами;

- способы, основанные на принципе химического торможения реакции горения: торможение (ингибирование) скорости горения (замедление реакции окисления).



К огнетушащим составам и средствам тушения относят воду, подаваемую в очаг горения сплошной струей или в распыленном состоянии и обеспечивающую главным образом охлаждающий эффект; химическую и различной кратности воздушно-механическую пены, оказывающие в основном изолирующее действие; инертные газы (диоксид углерода и водяной пар), оказывающие разбавляющее действие; галогенуглеводородные составы, обладающие свойствами химических ингибиторов; порошковые составы, обладающие универсальными огнетушащими свойствами; комбинированные составы (сочетание порошковых и пенных составов, водогалогенуглеводородные эмульсии).

Выбор средств пожаротушения зависит от технологии производства и физико-химических свойств применяемого сырья, от условий, исключающих появление вредных побочных явлений при реагировании огнетушащего средства с горящим веществом (например, взрывов, образования токсичных газов), а также от условий протекания процесса горения и технических возможностей, используемых для тушения пожара.

Основные огнегасительные вещества

Огнетушащие средства по доминирующему принципу прекращения горения подразделяются на четыре группы: охлаждающего, изолирующего, разбавляющего и ингибирующего действия.

Наиболее распространенные огнетушащие средства, относящиеся к конкретным принципам прекращения горения приведены ниже.

Огнетушащие средства, применяемые для тушения пожаров:

1. *Огнетушащие средства охлаждения* (вода, раствор воды со смачивателем, твердый диоксид углерода (углекислота в снегообразном виде), водные растворы солей).
2. *Огнетушащие средства изоляции* (огнетушащие пены: химическая, воздушно-механическая; огнетушащие порошковые составы (ОПС); негорючие сыпучие вещества: песок, земля, шлаки, флюсы, графит; листовые материалы; покрывала, щиты).
3. *Огнетушашие средства разбавления* (инертные газы: диоксид углерода, азот, аргон; дымовые газы, водяной пар, тонкораспыленная вода, газоводяные смеси, продукты взрыва вредных веществ (ВВ), летучие ингибиторы, образующиеся при разложении галоидоуглеродов).
4. *Огнетушащие средства химического торможения реакции горения* (водобромэтиловые растворы (эмульсий), огнетушащие порошковые составы).

Вода. В условиях тушения пожара превращаясь в пар (из 1 кг воды образуется при испарении свыше 1700 л пара), вода разбавляет реагирующие вещества. Высокая теплота парообразования (2236 кДж/кг) позволяет отнимать большое количество тепла в процессе тушения пожара. Низкая теплопроводность способствует созданию на поверхности горящего материала надежной тепловой изоляции. Значительная термическая стойкость воды (она разлагается на кислород и водород при температуре 1700^0С) способствует тушению большинства твердых материалов, а способность растворять некоторые жидкости (спирты, ацетон, альдегиды, органические кислоты) позволяет разбавлять их до негорючей концентрации. Вода растворяет некоторые пары и газы, поглощает аэрозоли. Она доступна для пожаротушения, экономически целесообразна, инертна по отношению к большинству веществ и материалов, имеет незначительную вязкость и несжимаемость. При тушении пожаров воду используют в виде компактных, распыленных и тонкораспыленных струй. Однако вода характеризуется и отрицательными свойствами: электропроводна, имеет большую плотность (не применяется для тушения нефтепродуктов как основное огнетушащее средство), способна вступать в реакцию с некоторыми веществами и бурно реагировать с ними, имеет низкий коэффициент использования в виде компактных струй, сравнительно высокую температуру замерзания (затрудняется тушение в зимнее время).

Вода со смачивателем. Добавка смачивателей (поверхностно-активных веществ) позволяет в 2…2,5 раза снизить расход воды и уменьшает время тушения. В таком виде она обладает хорошей проникающей способностью, за счет чего достигается наибольший эффект в тушении пожаров, особенно при горении волокнистых материалов, торфа, сажи.

Твердый диоксид углерода (углекислота в снегообразном виде тяжелее воздуха в 1,53 раза, без запаха, плотность 1,97 кг/м^3). При нагревании переходит в газообразное вещество, минуя жидкую фазу, что позволяет применять его для тушения материалов, которые портятся при смачивании (из 1 кг углекислоты образуется 500 л газа).

Твердый диоксид углерода используют при тушении горящих электроустановок, двигателей, при пожарах в архивах, музеях, выставках и других местах с наличием особых ценностей.

Диоксид углерода в состоянии аэрозоля образуется при выпуске из изотермической емкости в атмосферу сжиженного диоксида углерода.

Аэрозоль хорошо проникает в мелкие поры и глубокие трещины, может быть эффективно использован при тушении древесины, ткани, бумаги, волокнистых материалов при открытом и скрытом горении, а также пожаров в подвалах, кабельных туннелях, в помещениях с наличием электроустановок, музеев, картинных галерей, книгохранилищ и других объектах.

Химическая пена получается в пеногенераторах путем смешений пеногенераторных порошков и в огнетушителях при взаимодействии щелочного и кислотного растворов. Состоит из углекислого газа (80% объема), воды (19,7%), пенообразующего вещества (0,3%).

Обладает высокой стойкостью и эффективностью в тушении многих пожаров. Однако вследствие электропроводности и химической активности химическую пену не применяют для тушения электро- и радиоустановок, электронной техники, двигателей различного назначения, других аппаратов и агрегатов.

Воздушно-механическая пена (ВМП) получается смешением в пенных стволах или генераторах водного раствора пенообразователя с воздухом. Пена бывает низкой кратности (К<10), средней (10< К<200) и высокой (К>200).

ВМП обладает необходимой стойкостью, дисперсностью, вязкостью, охлаждающими и изолирующими свойствами, которые позволяют использовать ее для тушения твердых материалов, жидких веществ и осуществления защитных действий, для тушения пожаров по поверхности и объемного заполнения горящих помещений. Для подачи пены низкой кратности применяют воздушно-пенные стволы марки СВП (СВПЭ), а для подачи пены средней и высокой кратности – пеногенераторы марки ГПС.

Огнетушащие порошковые составы (ОПС) являются универсальными и эффективными средствами тушения пожаров при сравнительно незначительных удельных расходах. ОПС применяют для тушения горючих материалов и веществ любого агрегатного состояния, электроустановок под напряжением, металлов, в том числе металлоорганических и других пирофорных соединений, не поддающихся тушению водой и пенами, а также пожаров при значительных минусовых температурах. Они способны оказывать эффективные действия на подавление пламени комбинированно: охлаждением (отнятием теплоты), изоляцией (за счет образования пленки при плавлении),

разбавлением газообразными продуктами разложения порошка или порошковым облаком, химическим торможением реакции горения.

Основным недостатком ОПС является склонность их к слеживанию и комкованию. Из-за большой дисперсности ОПС образуют значительное количество пыли, что обусловливает необходимость работы в специальной одежде, а также с предохранительными для органов дыхания и зрения средствами.

Диоксид углерода $(CO)_2$. Горение большинства веществ по принципу разбавления прекращается при снижении содержания кислорода в окружающей среде до концентрации, при которой горение становится невозможным. Исключение составляют вещества, в составе которых содержится такое количество кислорода, которого достаточно для поддержания горения даже без доступа воздуха (например хлопок). Диоксид углерода в газообразном состоянии тяжелее воздуха примерно в 1,5 раза, при температуре 0 градусов и давление примерно 4,0 МПа переходит в жидкое состояние. В таком виде его хранят в баллонах и огнетушителях.

В процессе дросселирования способен образовывать хлопья слега. Не поддерживает горения большинства веществ, но и не тушит тлеющие материалы.

Азот N_2. Негорюч и не поддерживает горения большинства органических веществ. Хранят и транспортируют в баллонах в сжатом состоянии. Используют в стационарных установках. Применяют для тушения натрия, калия, бериллия, кальция и других металлов, которые горят в атмосфере диоксида углерода, а также пожаров в технологических аппаратах и электроустановках. Азот нельзя применять для тушения магния, алюминия, лития, циркония и некоторых других металлов, способных образовывать нитриды, обладающих взрывчатыми свойствами и чувствительных к удару. Для их тушения используют инертный газ аргон.

Галоидоуглеводороды и составы на их основе являются летучими соединениями, представляют собой газы или легкоиспаряющиеся жидкости, которые плохо растворяются в воде, но хорошо смешиваются со многими органическими веществами. Они обладают хорошей смачивающей способностью, неэлектропроводны, имеют высокую плотность в жидком и газообразном состоянии, что обеспечивает возможность образования струи, проникновения в пламя, а также удержания паров около очага горения.

С большим эффектом их можно использовать при ликвидации горения волокнистых материалов, электроустановок и оборудования, находящихся под напряжением; для защиты от пожаров транспортных средств, машинных отделений судов, вычислительных центров, особо опасных цехов химических предприятий, окрасочных камер, сушилок, складов с горючими жидкостями, архивов, музейных залов, других объектов особой ценности, повышенной пожаро- и взрывоопасности. Галоидоуглеводороды и составы на их основе практически можно использовать при любых отрицательных температурах.

Недостатками этих огнетушащих средств являются: коррозионная активность, токсичность; их нельзя применять для тушения материалов, содержащих в своем составе кислород, а также металлоорганических соединений.

Первичные средства пожаротушения

К ним относятся огнетушители, ведра, емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты, расположенные на пожарных щитах.

Пожарные щиты. Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и пожарного инвентаря в производственных и складских помещениях, не оборудованных внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения, а также на территории предприятий (организаций), не имеющих наружного противопожарного водопровода, или при удалении зданий (сооружений), наружных технологических установок этих предприятий на расстоянии более 100 м от наружных пожарных водоисточников должны оборудоваться пожарные щиты. Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяются в зависимости от категории помещений, зданий (сооружений) и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности, предельной защищаемой площади одним пожарным щитом.

Наименование первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и инвентаря, входящих в комплектацию пожарных щитов

- Огнетушители (воздушно – пенные, порошковые, углекислотные)
- Лом
- Багор
- Крюк с деревянной рукояткой
- Ведро
- Комплект для резки электропроводов
- Асбестовое полотно, войлок
- Лопата штыковая
- Лопата совковая
- Вилы
- Тележка для перевозки оборудования емкость для хранения воды
- Ящик с песком

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

Огнетушители являются одним из наиболее эффективных первичных средств пожаротушения. Огнетушители в зависимости от заряжаемого огнетушащего вещества подразделяются на пять видов: водные, пенные, углекислотные, порошковые, хладоновые. Огнетушащее вещество подается в зону горения под действием избыточного давления во внутреннем объеме огнетушителя.

В промышленности применяют *жидкостной огнетушитель* марки ОЖ-7, который заряжается водой с добавками ПАВ или водным раствором сульфанола, сульфоната, пенообразователя или смачивателя.

К классу *химических пенных огнетушителей* относятся огнетушители марок ОХП-10 и ОХВП-10. При приведении в действие химического пенного огнетушителя, в его внутреннем объеме происходит смешение ранее изолированных друг от друга запасов кислоты и щелочи. В результате их взаимодействия образуется углекислый газ, который интенсивно перемешивает жидкость, образуя пену. Давление в корпусе огнетушителя повышается и пена выбрасывается наружу.

В производственных условиях также применяют воздушнопенные огнетушители марок ОВП-5, ОВП-10, ОВП-100, ОВПУ-250. Зарядом в них является 6%-ный водный раствор пенообразователя ПО1. Давление в корпусе огнетушителей создается углекислым газом, находящимся в специальных баллонах, расположенных внутри или снаружи огнетушителя. В огнетушителях этого типа воздушно-механическая пена образуется в специальном раструбе, где раствор, выходящий из корпуса, перемешивается с воздухом.

Углекислотные огнетушители (ОУ-2А, ОУ-5, ОУ-8) заполнены углекислым газом, находящимся в жидком состоянии под давлением 6…7 МПа. После открытия вентиля в специальном раструбе диоксид углерода переходит в твердое состояние и в виде аэрозоля подается в зону горения. Эти огнетушители используют для тушения электроустановок, находящихся под напряжением.

Модернизированным вариантом углекислотного огнетушителя является углекислотно-бромэтиловый огнетушитель (ОУБ-3, ОУБ-7). Эти огнетушители содержат заряд, состоящий из 97% бромистого этила, 3% сжиженного диоксида углерода и сжатого воздуха, вводимого в огнетушитель для создания рабочего давления. Огнетушители этого типа используют для тушения горящих твердых и жидких материалов, электрооборудования и радиоэлектронной аппаратуры.

Порошковые огнетушители (ОПС-6, ОПС-10, ОППС-100) имеют емкость для хранения запаса порошка и специальный баллон, в котором под давлением 15 МПа находится газ (азот, воздух), необходимый для выталкивания порошка из внутреннего объема огнетушителя. Эти огнетушители предназначены для тушения небольших очагов загорания щелочных, щелочно-земельных металлов, кремнийорганических соединений.

Размещают огнетушители в легкодоступных местах. Воздействие на огнетушители отопительных приборов, прямых солнечных лучей не допустимо.

Основные правила поведения при пожарах

Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) обязан:

- не паниковать;

- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

По возможности при эвакуации дышать необходимо через мокрую ткань, при прохождении через огонь накрыться мокрым одеялом, нельзя эвакуироваться на лифте (если до 3-го этажа, то через окно, если выше – плотно закрыть все щели мокрыми тряпками и ждать пожарных), если окно с подветренной стороны то его можно открыть, эвакуироваться через задымленные места лучше ползком или согнувшись.

- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);

- при необходимости,отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

- прекратить все работы в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;

- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

- сообщить подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах.