

ЛЕКЦИЯ 18

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

Территория России подвержена комплексному воздействию более 30 опасных природных явлений, негативное проявление которых в виде природных катастроф и стихийных бедствий ежегодно наносит стране огромный материальный ущерб и приводит к большим человеческим жертвам.

Наиболее разрушительными являются землетрясения, наводнения, цунами, оползни, сели, снежные лавины, ураганы, штормовые ветры, смерчи и др.

Одни опасные природные явления, например, землетрясения, оползни, лавины, обвалы, смерчи происходят внезапно и быстро, вызывая большие материальные потери и гибель людей, другие, например, наводнения, подтопления, развиваются длительное время, к гибели людей приводят сравнительно редко, однако материальный ущерб от них достигает катастрофических размеров.

На территории РФ за год в среднем происходит 230-250 событий чрезвычайного характера, связанных с опасными природными процессами.

Нередко эти грозные явления природы сегодня становятся прямой или косвенной причиной аварий и катастроф техногенного характера на предприятиях промышленности, транспорте, в быту.

Рассмотрим некоторые из этих стихийных бедствий.

Землетрясения

Землетрясения - это природные сейсмические явления, сопровождающиеся подземными толчками и колебаниями земной поверхности, вызванные естественными процессами, происходящими в земной коре.

Статистика катастроф природного характера последних лет показывает, что доля землетрясений в них составляет около 8 %. Однако землетрясения занимают первое место в ряду стихийных бедствий по человеческим жертвам и ущербу. Территория России, подверженная землетрясениям с интенсивностью более 7 баллов, составляет 20 %, около 6 % территории занимают особенно опасные 8-9 бальные зоны Камчатка, Сахалин, Северный Кавказ, Прибайкалье и Якутия. Степень сейсмической опасности территория нашей Республики - 5 баллов.

Поражающие факторы. Основные опасности для жизни и здоровья людей создаются:

- в результате разрушения (обрушения) строительных конструкций зданий и сооружений;
- при разрушениях на потенциально-опасных объектах, нефтепроводах и газопроводах;

- при разломах земной коры;
- при образовании завалов;
- при разрушениях систем жизнеобеспечения.

Прогнозирование. Теории прогнозирования точного времени и интенсивности землетрясений, а также единые принципы рационального, эффективного реагирования на них, к сожалению, пока не разработаны.

Меры предупреждения:

- укрепление сооружений (сейсмическое строительство);
- исследование по прогнозу времени и силы землетрясения;
- усиление надзора за выполнением правил безопасности.

Меры защиты. Обычно от момента первых колебаний до разрушительных толчков проходит 15-20 секунд. Поэтому если вы ощутили землетрясение, находясь на 1-2 этажах, лучше быстро покинуть здание и отойти от него на открытое место. Находясь выше второго этажа, займите наиболее безопасное место (в проемах капитальных внутренних стен, в углах между стенами, под кроватью, столом, другим прочным предметом, удаленным от окон). За первым толчком, как правило, следуют повторные. Используйте затишье для выхода из дома.

На улице держитесь дальше от зданий, линий электропередач, столбов, трубопроводов, мостов.

Если землетрясение застало вас в автомобиле - остановитесь (лучше на открытом месте), откройте двери, но не покидайте автомобиля.

Наводнения

Среди других стихийных бедствий чаще всего наблюдаются наводнения.

Наводнение - это затопление водой местности в результате ливней, продолжительных дождей (снегопадов), бурного таяния снега (ледников), цунами и т.д., причиняющее материальный ущерб, наносящее урон здоровью населения или приводящее к гибели людей.

К наводнению могут привести заторы и зажоры на реках. Заторы образуются во время ледохода. Они вызывают подъем уровня воды выше места скопления льда. Зажоры - скопление внутриводного и донного льда в русле реки. Они держаться долго и причиняют большой материальный ущерб.

Прогнозирование. Наводнения отличаются от других видов стихийных бедствий тем, что в некоторой степени поддаются прогнозированию. Прогнозы наводнений разрабатываются региональными гидрометеоцентрами. Заблаговременность краткосрочных прогнозов паводковых наводнений составляет 1-3 суток; долгосрочных прогнозов половодий - 1-2,5 месяца.

Таблица 1.

Допустимое время пребывания человека в воде

Т воды, °С	Время пребывания, мин
24	420-540
10-15	210-270
2-3	10-15
-2	5-8

Поражающие факторы. Поражающее действие наводнения заключается в затоплении водой промышленных и сельскохозяйственных объектов, полей с выращенным урожаем, разрушении зданий и сооружений, гидротехнических сооружений и коммуникаций, может привести к жертвам среди населения и гибели животных. Обычно при средних и крупных наводнениях в первые же часы нарушается сообщение в населенных пунктах и между ними. Электроснабжение и связь выходят из строя, как правило, в течение первого часа. В течение 3-4 часов разрушаются и сносятся деревянные дома и постройки.

Меры предупреждения:

- заготовка строительных материалов для борьбы с наводнениями (мешки с песком, камни, грунт);
- обучение населения правилам поведения в зоне наводнения;
- обваловывание зданий и сооружений;
- разрушение скопившегося льда;
- эвакуация людей, материальных ценностей и сельскохозяйственных животных.

Меры защиты. Предупреждения об ожидаемом наводнении обычно содержит информацию о времени и границах затопления, а также рекомендации о целесообразном поведении или о порядке эвакуации, поэтому внимательно слушайте местное радио. Если речь идет о внезапном катастрофическом затоплении, готовьтесь к эвакуации. Перед эвакуацией для сохранности своего дома следует: отключить воду, газ, электричество, перенести на чердаки ценные вещи, закрыть окна и двери первых этажей досками или фанерой.

При получении сигнала о начале эвакуации необходимо взять с собой документы, деньги, ценности, лекарства, комплект одежды, запас продуктов на несколько дней и следовать на эвакуационный пункт.

При внезапном наводнении необходимо как можно быстрее занять безопасное ближайшее возвышенное место и быть готовым к организованной эвакуации по воде.

Ураганы и смерчи

Ураганы и смерчи относятся к ветровым метеорологическим явлениям.

Ураган - ветер постоянного направления скоростью свыше 35 м/с.

Ураганы представляют собой одну из самых мощных сил стихии. По своему пагубному воздействию ураганы не уступают таким страшным стихийным бедствиям, как землетрясения. На территории России ураганы чаще всего наблюдаются в Приморском и Хабаровском крае, Сахалине, Чукотке, Курилах.

Смерч - воронкообразный вихрь, возникающий в грозовом облаке и часто распространяющийся по поверхности земли (воды). Диаметр воронки - от нескольких метров до двух километров. Вращательная скорость против часовой стрелки до 100 м/с. Скорость перемещения 35-60 км/ч. Время существования смерча от нескольких минут до нескольких часов, ураганов - до нескольких десятков суток. Смерчи на территории РФ: Поволжье, Сибирь, Урал и т.д. Татарстан находится в зоне возможного образования смерчей.

Прогнозирование. Ураганы, как правило, прогнозируются своевременно. Надежное прогнозирование смерчей в настоящее время практически невозможно.

Поражающие факторы. Смерчи и ураганы обрывают провода, срывают крыши, опрокидывают деревья, телефонные столбы, опустошают поля, разрушают дороги, мосты.

Во время смерча люди получают травмы в основном от ударов летящих предметов, реже - под обломками строений, еще реже – будучи брошенными потоками ветра. Смерчи и ураганы, как правило, сопровождаются ливневыми дождями, ведущими к затоплению низменностей и смыванию с полей вместе с урожаем плодородного слоя почвы.

Меры предупреждения:

- проектирование дренажных систем и ливневой канализации с учетом возможного выпадения обильных атмосферных осадков;
- строительство дополнительных насыпей и водоотводных каналов.

Меры защиты. С обнаружением приближения (смерч почти всегда хорошо виден, при его подходе слышен оглушительный гул), необходимо (если позволяет время) убрать имущество со двора и балконов в дом (подвал) и укрыться в капитальных строениях (дальше от окон).

Выключить коммунально-энергетические сети, погасить огонь в печах. Будучи застигнутым на открытом месте, попытаться уклониться от смерча, быстро двигаясь перпендикулярно его движению, или прижаться к земле на дне любого углубления (ложбины, оврага). Опасно укрываться от смерча у мостов, различных опор, столбов и легких строительных сооружений. Аналогично поступают и при прохождении урагана. Время подхода урагана следует использовать для дополнительного укрепления конструкций зданий, (особенно крыш), приготовления аварийных светильников, нагревательных приборов, запасов продуктов, воды и медикаментов.

Сели и снежные лавины

Сель - стремительный русловый поток, состоящий из смеси воды, земли и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах горных рек.

Обладая большой массой и скоростью до 15 км/ч, сель характеризуется значительным разрушительным эффектом. Сель, как правило, продолжается 1-3 ч, а время от его возникновения в горах до момента выхода в предгорье часто исчисляется 20-30 мин. В народе за дикую силу и ярость сель называют “драконом гор”.

Снежная лавина - низвергающаяся со склонов гор под действием силы тяжести снежная масса.

Прогнозирование. В большинстве случаев население об опасности селевого потока может быть предупреждено всего лишь за десятки минут и реже за 1-2 ч. Оповещение о лавинах производится регулярно.

Поражающие факторы. Основную угрозу селевые потоки и снежные лавины представляют для небольших населенных пунктов, расположенных в их зонах действия. Поражающее действие селевых потоков и снежных лавин проявляется в виде непосредственного ударного воздействия их на человека и природу (здания, сооружения, системы жизнеобеспечения).

Меры предупреждения:

- отказ от строительства или защитное строительство жилых и промышленных зданий в руслах возможных селевых потоков и районах схода снежных лавин;
- запрещение пахотных работ на крутых склонах;
- сохранение имеющихся и посадка новых лесных массивов вдоль русел горных рек и на горных склонах;
- строительство противоселевых и противолавинных сооружений;
- искусственное обрушение лавин.

Меры защиты. При угрозе селя или лавины при наличии времени следует организовать заблаговременную эвакуацию населения. Плотно закройте двери, окна, вентиляционные и другие отверстия. Отключите электричество, воду, газ. Легковоспламеняющиеся и ядовитые вещества удалите из дома и при возможности захороните в ямах или погребах.

В случае экстренной эвакуации самостоятельно выходите в безопасные возвышенные места (маршрут эвакуации должен быть изучен заранее). Имейте запас продуктов питания, воды, одежды и медикаментов.

При сходе лавины: постарайтесь укрыться за скалой, деревом, лечь на землю, защитив руками голову, дышать через одежду. При сносе лавиной делайте плавательные движения, чтобы удержаться на поверхности. При погружении в снег подтяните колени к животу, подождите прекращения движения лавины, определите верх-низ, экономя силы, пробирайтесь вверх, перемежая снег под ноги и утапывая его.

Оползни

Оползни - это скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести.

На образование оползней оказывает влияние множество факторов, в том числе климатический, гидрогеологический, сейсмотектонический, антропогенный и др., а также абсолютная высота, экспозиция склона, отдаленность от зон тектонических разрушений. Оползни возникают на каком-либо участке склона или откоса вследствие нарушения равновесия пород, вызванного:

- увеличением крутизны склона в результате подмыва водой;
- ослаблением прочности пород при выветривании и их переувлажнением осадками и подземными водами;
- воздействием сейсмических толчков;
- строительством и хозяйственной деятельностью, проводимыми без учета геологических условий местности (разрушение склонов дорожными выемками, чрезмерный полив садов и огородов, расположенных на склонах и др.). Оползни могут происходить на всех склонах, начиная с крутизны 19 градусов, однако на глинистых трещиноватых грунтах оползни могут начаться и при крутизне склона 5-7 градусов.

Оползни могут сходить в любое время года, однако в различных районах оползневые смещения могут быть приурочены к определенным сезонам года.

Оползни различают:

- по категориям (древние и современные);
- по характеру рельефа (мелко и крупнобугристые);
- по структуре (оползни со сдвигом блоков пород по поверхностям скольжения, оползни обвалы, выпирания, вязкопластические оползни, оползни-потоки, оплывины покровных грунтов и др.).

Оползни характеризуются следующими параметрами: типом пород; влажностью пород, скоростью движения оползней по склону; объемом пород; максимальной длиной оползней по склону.

Породы, составляющие основу оползня, могут быть самые различные - от глинистых масс до скальных.

Различают оползни "сухие" (не содержат влаги), "слабовлажные" (содержат мало несвободной воды), "влажные" (содержат достаточно много воды), "очень влажные" (содержат много воды).

По скорости движения по склону оползни могут быть; исключительно быстрые (3 м/с), очень быстрые (0,3 м/мин), быстрые (1,5 м/сутки), умеренные (1,5 м/месяц), очень медленные (1,5 м/г), исключительно медленные (0,06 м/г).

По мощности оползневого процесса (по объему вовлекаемой в процесс массы горных пород) оползни делятся на малые (до 10 тыс. м³), средние (11-100 тыс. м³), крупные (101-1000 тыс. м³), очень крупные (свыше 1000 тыс. м³).

Оползни, вызванные изменением природных условий, как правило, не начинаются внезапно. Первоначальным признаком начавшихся оползневых подвижек служит появление трещин на поверхности земли, разрывов дорог и береговых укреплений, смещение деревьев и т.п.

С максимальной скоростью (десятки км/ч) оползни движутся в начальный период, с течением времени скорость постепенно замедляется.

В самостоятельную группу можно выделить оползни искусственных земляных сооружений - железнодорожных насыпей, терриконов и отвалов горных пород.

Прогнозирование. Оползневые процессы можно прогнозировать. В стране существует система наблюдения за оползнями и прогнозирования их развития.

Сеть специальных оползневых станций ведет контроль за колебаниями уровней воды в колодцах, дренажных сооружениях, реках, скважинах, водохранилищах, за режимом подземных вод, скоростью и направлением оползневых подвижек, за выпадением и стоком атмосферных осадков. На наиболее ответственных участках оборудуются створы глубинных реперов.

Данные об оползневых смещениях ежегодно представляются в виде отчета об участках, где ожидается развитие оползней. В настоящее время известны несколько методов прогноза оползней:

- долгосрочный - на годы;
- краткосрочный - на месяцы, недели;
- экстренный - на часы, минуты.

Наиболее достоверный из них - краткосрочный прогноз.

Мероприятия по уменьшению последствий оползней. Противооползневые мероприятия по своему характеру разделяются на пассивные и активные.

К первым относятся:

- запрещение подрезки оползневых склонов и устройства на них всякого рода выемок;
- недопущение различного рода подсыпок, как на склонах, так и над ними, в пределах угрожающей полосы;
- запрещение строительства на склонах и на указанной полосе сооружений, прудов, водоемов, объектов с большим водопотреблением без выполнения конструктивных мероприятий, полностью исключающих утечку воды в грунт;
- запрещение производства взрывов и горных работ вблизи оползневых участков;
- ограничение в необходимых случаях скорости движения железнодорожных поездов в зоне, примыкающей к оползневому участку;
- охрана древесно-кустарниковой и травянистой растительности;
- залеснение оползневых территорий и др.

Ко второй группе относятся такие противооползневые мероприятия, проведение которых требует устройства различного рода инженерных сооружений. К таким инженерным сооружениям относятся:

- подпорные конструкции и подпорные стенки;
- контрбанкетты, у подошвы действующего или потенциального оползня, своим весом препятствующими смещению земляных масс;
- свайные ряды, для временной стабилизации оползней;
- сплошные свайные или шпунтовые ряды.

Меры защиты. Население должно быть проинформировано о зонах возможного воздействия оползней, а также о порядке подачи сигналов об угрозе возникновения оползня. При получении сигналов об угрозе возникновения и продвижения по склону оползней население должно принять необходимые меры для отключения источников энергоснабжения и подготовиться, по необходимости, к немедленной эвакуации по заранее объявленным планам.

После прохождения оползней в первую очередь проверить состояние стен и перекрытий, выявить повреждения линий газо-, электро- и водоснабжения.

Лесные пожары

Под лесными пожарами понимается горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории.

Основными причинами возникновения лесных пожаров являются деятельность человека, грозовые разряды, самовозгорания торфяной крошки и сельскохозяйственные палы в условиях жаркой погоды или в так называемый пожароопасный сезон (период с момента таяния снегового покрова в лесу до появления полного зеленого покрова или наступления устойчивой дождливой осенней погоды). Лесные пожары уничтожают деревья и кустарники, заготовленную в лесу древесину. В результате пожаров снижаются защитные, водоохранные и другие полезные свойства леса, уничтожаются фауна, сооружения, а в отдельных случаях и населенные пункты. Кроме того, лесной пожар представляет серьезную опасность для людей и сельскохозяйственных животных.

Классификация лесных пожаров. В зависимости от характера возгорания и состава леса, лесные пожары подразделяются на низовые, верховые и почвенные.

По интенсивности лесные пожары подразделяются на слабые, средние и сильные. Интенсивность горения зависит от состояния и запаса горючих материалов, уклона местности, времени суток и особенно силы ветра.

По скорости распространения огня низовые и верховые пожары делятся на устойчивые и беглые. Скорость распространения слабого низового пожара не превышает 1 м/мин, сильного - свыше 3 м/мин. Слабый верховой пожар

имеет скорость до 3 м/мин, средний - до 100 м/мин, а сильный - свыше 100 м/мин.

Высота слабого низового пожара до 0,5 м, среднего – 1,5 м, сильного - свыше 1,5 м. Слабым почвенным (подземным) пожаром считается такой, у которого глубина прогорания не превышает 25 см, средним - 25-50 см, сильным - более 50 см.

Прогнозирование. Существующие методики оценки лесопожарной обстановки позволяют определить площадь и периметр зоны возможных пожаров в регионе (области, районе). Исходными данными являются значение лесопожарного коэффициента и время развития пожара. Значение лесопожарного коэффициента зависит от природных и погодных условий региона и времени года. Время развития пожаров определяется временем прибытия сил и средств ликвидации пожара в лесопожарную зону.

Пути сокращения лесопотерь. Решение лесопожарной проблемы связано с решением целого ряда организационных и технических проблем и в первую очередь с проведением противопожарных и профилактических работ, проводимых в плановом порядке и направленных на предупреждение возникновения, распространения и развития лесных пожаров. Мероприятия по предупреждению распространения лесных пожаров предусматривают осуществление ряда лесоводческих мероприятий (санитарные рубки, очистка мест рубок леса и др.), а также проведение специальных мероприятий по созданию системы противопожарных барьеров в лесу и строительству различных противопожарных объектов.

Необходимо помнить, что становится негоряемым, если очистить его от сухости и валежника, устранить подлесок, проложить 2-3 минерализованных полосы с расстоянием между ними 50-60 м, а надпочвенный покров между ними периодически выжигать.

Организация тушения лесных пожаров. Как показывает опыт, в борьбе с лесными пожарами большое значение имеет фактор времени. От обнаружения лесного пожара до принятия решения по его ликвидации должно затрачиваться минимальное время. При этом важнейшей задачей является организация и подготовка сил и средств пожаротушения. При направлении для тушения пожаров необходимых сил и средств необходимо учитывать возможную силу и скорость распространения пожара и, особенно, степень пожарной опасности. При тушении крупных пожаров необходимо максимально использовать уже имеющиеся в лесу рубежи и преграды, а также учитывать различную горимость окружающих пожар участков, оперативно маневрировать силами и средствами, сосредоточивая их в первую очередь на умело выбранных "ключевых позициях", отрезая огню путь в наиболее опасные в пожарном отношении и ценные насаждения. Крупные пожары обычно действуют на фоне вспышки большого количества меньших по размеру пожаров. Обнаружение лесных пожаров в основном осуществляется с наблюдательных наземных пунктов, а также при авиационном и наземном патрулировании лесов.

Работы по тушению крупного пожара можно разделить на следующие этапы:

- разведка пожара; локализация пожара, т.е. устранение возможностей нового распространения пожара;

- ликвидация пожара, т.е. дотушивание очагов горения;

- окарауливание пожарищ.

Разведка пожара включает в себя уточнение границ пожара, выявление вида и силы горения на кромке и ее отдельных частях в разное время суток. По результатам разведки прогнозируют возможное положение кромки пожара, ее характер и силу горения на требуемое время вперед. На основании прогноза развития пожара, с учетом лесопирологической характеристики участков, окружающих пожар, с учетом возможных опорных линий (рек, ручьев, лощин, дорог и пр.), составляется план остановки пожара, определяются приемы и способы остановки пожара. Наиболее сложной и трудоемкой является локализация пожара. Как правило, локализация лесного пожара проводится в два этапа. На первом этапе осуществляется остановка распространения пожара путем непосредственного воздействия на его горящую кромку. На втором - производится прокладка заградительных полос и канав, обрабатываются периферийные области пожара с целью исключения возможности возобновления его распространения. Локализованными считаются только те пожары, вокруг которых проложены заградительные полосы, либо когда имеется полная уверенность, что другие применявшиеся способы локализации пожаров не менее надежно исключают возможность их возобновления. Дотушивание пожара заключается в ликвидации очагов горения, оставшихся на пройденной пожаром площади, после его локализации. Окарауливание пожарища состоит в непрерывном или периодическом осмотре пройденной пожаром площади и, в особенности, кромки пожара, с целью предотвратить возобновление распространения пожара. Окарауливание пожарищ производится путем систематических обходов по полосе локализации. Продолжительность окарауливания определяется в зависимости от условий погоды. При тушении лесных пожаров применяются следующие способы и технические средства: захлестывание огня по кромке пожара ветками; засыпка кромки пожара грунтом; прокладка на пути распространения пожара заградительных и минерализованных полос (канав); пуск отжига (встречного низового и верхового огня); тушение горячей кромки водой; применение химических веществ; искусственное вырывание осадков из облаков. Заградительной называют полосу местности, с поверхности которой удалены лесные насаждения и горючие материалы, минерализованной - полосу местности, с которой удалены также и травяная растительность, лесная подстилка вплоть до минерального слоя почвы. Выбор способов и технических средств для тушения пожаров зависит от вида, силы и скорости распространения пожара, природной обстановки, наличия сил и средств пожаротушения и намеченных приемов тушения. Одним из способов борьбы с лесными пожарами является

отжиг - искусственно вызванный контролируемый огонь, направленный в сторону пожара. Пуск отжига производится от имеющихся на лесной площади рубежей (дорог, троп, ручьев, минерализованных полос и др.), а при отсутствии таких преград - от опорных полос, специально проложенных с помощью взрывчатых веществ, техники или растворов химических веществ. Ширина опорных полос 0,3-0,5 м и более. Перед началом отжига срезают и убирают в сторону подросток подлесок. Молодняк хвойных пород сваливают вершинами в сторону пожара, валежник и сухостой перебрасывают через полосу и оттаскивают от нее вглубь, чтобы после пуска отжига предотвратить переход огня на кроны деревьев за полосой. Для зажигания надпочвенного покрова при пуске отжига используются зажигательные специальные аппараты или подручные средства. Пуск отжига следует производить против фронта пожара на расстоянии 10-100 м, а при верховых пожарах - на расстоянии 100-200 м. Наиболее целесообразным временем проведения работ по остановке пожаров является вечер и раннее утро.

Меры защиты. Опасность лесных пожаров для людей связана не только с прямым действием огня, но и большой вероятностью отравления из-за сильного обескислороживания атмосферного воздуха, резкого повышения концентрации угарного газа, окиси углерода и других вредных примесей. Поэтому основными мерами защиты населения от лесных пожаров являются:

- спасение людей и сельскохозяйственных животных с отрезанной огнем территории;
- исключение пребывания людей в зоне пожара путем проведения эвакуации из населенных пунктов, объектов и мест отдыха;
- ограничение въезда в пожароопасные районы;
- тушение пожаров;
- обеспечение безопасного ведения работ по тушению пожаров.

Устойчивость работы промышленных объектов в чрезвычайных ситуациях

Под устойчивостью работы промышленного объекта понимается способность объекта выпускать установленные виды продукции в необходимых объемах и номенклатурах (организаций транспорта, связи и других объектов, не производящих материальные ценности, - выполнять свои функции) в условиях воздействия оружия массового поражения или иных средств нападения противника и в чрезвычайных ситуациях мирного времени, а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения.

Повышение устойчивости технических систем и объектов достигается главным образом организационно-техническими мероприятиями, которым предшествует оценка устойчивости конкретного объекта.

Под оценкой устойчивости работы объекта понимается всестороннее изучение его с точки зрения способности противостоять разрушительному

действию стихии или воздействию других поражающих факторов. Объекты народного хозяйства отличаются друг от друга как по конструктивному решению, так и по технологическому процессу. Различие объектов заключается в зданиях и сооружениях, оборудовании и технологии производства, коммунально-энергетических сетях и территории, на которой расположен объект. Поэтому оценка устойчивости любого из объектов имеет свои особенности и требует конкретного подхода к решению данного вопроса. Несмотря на это, объекты имеют много общего: производственный процесс осуществляется как правило внутри зданий и сооружений, сами здания в большинстве случаев выполнены из унифицированных элементов, территория объекта насыщена инженерными сооружениями и коммунально-энергетическими сетями, плотность застройки составляет 30-60 % и т.д. Все это дает основание считать, что для всех промышленных объектов, независимо от профиля производства и назначения, характерны общие факторы, влияющие на устойчивую работу объекта как в военное время, так и в мирное - в чрезвычайных ситуациях.

Факторы, влияющие на устойчивость работы промышленных объектов

К этим факторам можно, в частности, отнести:

- район расположения объекта народного хозяйства;
- планировку и застройку территории объекта;
- системы энергоснабжения;
- технологический процесс;
- производственные связи объекта;
- системы управления;
- подготовленность объекта к восстановлению производства.

Район расположения объекта изучается по карте или плану застройки города. При изучении производится анализ топографического расположения объекта, учитывающий характер застройки (структура, плотность и тип) окружающей объект территории, наличие на этой территории опасных предприятий, естественные условия прилегающей местности, наличие дорог и т.д. При оценке зданий и сооружений дается характеристика основным и вспомогательным зданиям, устанавливаются особенности их конструкции: этажность, длина и высота, вид каркаса, стеновое заполнение, световые проемы, кровля, перекрытия, огнестойкость.

Оценивается также планировка территории объекта с целью выявить, будут ли плотность и тип застройки способствовать возникновению и распространению пожаров, образованию завалов. Особое внимание уделяется тем участкам территории, где могут возникнуть вторичные факторы поражения в результате взрывов емкостей с АХОВ. Изучение технологического процесса производится с учетом возможного изменения его в военное время (иная технология, выпуск новой продукции, частичное

прекращение производства и т.п.). Исследуется возможность быстрого перехода на выпуск новой продукции, дается характеристика станочному и технологическому оборудованию. Определяется уникальное и особо важное оборудование, оценивается насыщенность технологического процесса аппаратурой радиоэлектроники и автоматики, контрольно-измерительными приборами.

Исследуется возможность автономной работы отдельных станков и целых участков технологического процесса. Если на предприятии используется АХОВ, то устанавливается их предельное количество, которое нельзя превышать. При анализе технологического процесса изучается возможность безаварийной остановки производства.

При оценке системы энергоснабжения определяется степень зависимости работы объекта от внешних источников энергии, устанавливается необходимый минимум потребляемой энергии и возможность обеспечить его за счет внутренних источников. Исследуются энергетические коммуникации: наземные, подземные, проложенные по эстакадам, в траншеях, по грунту, по стенам зданий. Особое внимание уделяется устройствам автоматики, позволяющим в случае появления неисправностей в системе своевременно отключить ее.

При рассмотрении источников воды оценивается возможность защиты их от радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), а также возможность создания запасов воды для тушения пожаров.

Производится оценка газоснабжения, защиты этой системы от воздействия поражающих факторов (воздушной ударной волны, теплового излучения), возможностей противоаварийной автоматики, а также возможности обеспечения необходимым количеством газа в чрезвычайных ситуациях.

Особенно жесткие требования предъявляются к надежности и безопасности функционирования систем снабжения АХОВ.

При оценке системы управления на объектах с целью определения оптимальной системы управления в чрезвычайных ситуациях определяются возможности использования взаимозаменяемости руководящего состава. Особое внимание уделяется надежности системы оповещения. При анализе системы материально-технического снабжения определяется возможность замены комплектующих изделий в результате разрыва производственных связей, перехода на выпуск новой продукции и местное материальное снабжение. Определяются имеющиеся и планируемые запасы сырья, деталей и комплектующих изделий для продолжения производства в чрезвычайных ситуациях.

Методика оценки устойчивости работы промышленных объектов в условиях мирного и военного времени

Оценка устойчивости работы объекта народного хозяйства производится последовательно применительно к воздействию каждого поражающего фактора, который может оказать существенное поражающее действие на тот или иной элемент. Устойчивость элемента объекта будет характеризоваться практическим значением того или иного поражающего фактора, при котором данный элемент не разрушается, не выходит из строя.

За критерий устойчивости к воздействию воздушной ударной волны обычно принимают избыточное давление, при превышении которого наступает разрушение зданий и сооружений или выходят из строя промышленное оборудование, коммунально-энергетические сети и др. Следовательно, суть оценки устойчивости объекта сводится к определению значений критериев устойчивости для каждого элемента и выявлению наиболее уязвимых элементов. В качестве критериев оценки физической устойчивости приняты:

- при воздействии воздушной ударной волны - избыточное давление, при котором элементы объекта не разрушаются (не повреждаются) или получают такие разрушения (слабые и средние), что это не препятствует их восстановлению в короткие сроки;

- при воздействии теплового (светового) излучения – максимальные значения тепловых импульсов, при которых не происходит загорания зданий, сооружений, оборудования или материалов либо выхода из строя аппаратуры или сбоев в ее работе;

- при воздействии радиоактивных излучений на людей – максимально допустимая доза облучения, которая не приводит к потере их трудоспособности и заболеванию лучевой болезнью;

- при воздействии радиоактивных излучений на различного рода аппаратуру – максимальные значения интегрального потока нейтронов, дозы и мощности дозы γ -излучения;

- при воздействии электромагнитного импульса на аппаратуру – максимальная величина поглощенной ее функциональными элементами энергии, при которой не происходит нарушение функционирования этой аппаратуры.

Наиболее уязвим тот элемент, для которого критический параметр $P_{кр}$ – наименьший по сравнению с другими элементами. Повышение устойчивости объекта рекомендуется производить путем повышения устойчивости прежде всего слабых элементов до разумного предела с учетом экономических соображений.

Критерий $P_{кр}$ позволяет оценить устойчивость объекта при воздействии любого из поражающих факторов без учета одновременного воздействия на объект других факторов.

При проведении оценки устойчивости объекта к воздействию любого поражающего фактора целесообразно соблюдать следующий порядок работы:

- выявить все элементы объекта, чувствительные к воздействию данного поражающего фактора, составить их перечень в виде таблицы;
- определить параметр $P_{кр}$, при котором устойчивость элементов объекта не нарушается;
- определить наиболее уязвимые элементы, существенно влияющие на работу объекта;
- определить целесообразные и экономически оправданные пределы повышения устойчивости любых элементов при воздействии данного поражающего фактора и, следовательно, устойчивость объекта в целом.

В ряде случаев при определении устойчивости элементов объектов (приборов, аппаратуры) для выявления наиболее опасного поражающего фактора нужно оценить одновременное воздействие на эти элементы нескольких поражающих факторов.

Оценка устойчивости работы объекта начинается с оценки защиты рабочих и служащих, а затем определяется физическая устойчивость объекта к воздействию всех поражающих факторов.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций

Ликвидация чрезвычайной ситуации осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций (независимо от их организационно-правовой формы), органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территории которых сложилась чрезвычайная ситуация, под руководством соответствующих комиссий по чрезвычайным ситуациям.

К ликвидации ЧС могут привлекаться Вооруженные силы РФ, Войска гражданской обороны РФ, другие войска и воинские формирования в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Весь объем работ в очаге поражения принято делить на аварийно-спасательные работы и другие неотложные работы.

Аварийно-спасательные работы проводятся в целях розыска пораженных, извлечения их из завалов и разрушенных защитных сооружений, оказания им первой медицинской помощи, эвакуации их из очагов поражения и зон затопления в лечебные учреждения (в военное время – в загородную зону). Они ведутся непрерывно с необходимой сменой личного состава и соблюдением техники безопасности и мер предосторожности. К аварийно-спасательным работам относятся:

1. Разведка маршрутов движения формирований и участков предстоящих работ. Она является важнейшим видом обеспечения действий формирований. Разведка организуется и ведется штабом ГО и службой ГО объектов народного хозяйства в интересах использования своих сил с целью

своевременного добывания данных об обстановке, необходимых для принятия обоснованного решения и успешного проведения АСиДНР в очагах поражения и зонах катастрофического затопления, районах стихийных бедствий, аварий, катастроф. Разведка может выполнять свои задачи, если она ведется комплексно, непрерывно, своевременно, активно, целеустремленно. Тогда добытые ею разведанные будут достоверными. В зависимости от применяемых сил и средств, характера решаемых задач разведка подразделяется на общую и специальную.

Общая разведка ведется с целью быстрого получения данных об обстановке, нужных для принятия решения о проведении АСиДНР. К ведению общей разведки на объекте привлекаются разведывательные группы объектов народного хозяйства и звенья разведки формирований.

Специальная (радиационная, химическая, пожарная, инженерная, медицинская, ветеринарная) разведка ведется с целью получения более точных данных о характере радиоактивного, химического и биологического заражения; уточнения пожарной обстановки и определения способов борьбы с огнем; выявления характера разрушений; уточнения медицинской, эпидемиологической обстановки; определения объема и характера ведения АСиДНР. Для ведения специальной разведки привлекаются группы (звенья) радиационной, химической, пожарной, инженерной, медицинской и ветеринарной разведки и их посты.

При возникновении чрезвычайной ситуации для выявления обстановки на маршрутах движения сил ГО и на объектах в очаг поражения высылаются разведывательные формирования общей и специальной разведки. Они измеряют (уточняют) уровни радиации на маршрутах движения и на своем участке работ, выявляют наличие заражения, характер разрушений зданий, пожаров, определяют пути подъезда к участкам работ и местам скопления пораженных, отыскивают защитные сооружения, выясняют состояние и условия находящихся в них людей, устанавливают места и характер повреждения на коммунально-энергетических и технологических сетях.

2. Локализация и тушение пожаров на путях движения формирований и участках работ. При возникновении пожаров основными способами защиты населения являются извлечение пострадавших из горящих зданий, эвакуация людей из районов, которым угрожает опасность.

Тушение и локализацию крупных пожаров осуществляют противопожарные службы ГО, имеющие специальные машины. Некоторые очаги пожаров могут быть ликвидированы другими противопожарными формированиями с помощью населения при использовании подручных средств.

3. Поиск пораженных, извлечение их из завалов, поврежденных и горящих зданий, загазованных, задымленных и затопленных помещений. Поиск может осуществляться путем оклика людей – по их столам или крикам; перестукиванием; с помощью тепловых (инфракрасных) приборов и специально обученных собак. Поиск наиболее целесообразно начинать с

обследования мест, приспособленных для укрытия людей, подвальных помещений, различных дорожных сооружений (трубы, кюветы), нижних этажей зданий.

4. Подача воздуха в заваленные защитные сооружения с поврежденной системой вентиляции, которую осуществляют с помощью компрессорных станций, проделав для шланга отверстие средствами механизации (отбойными молотками).

5. Вскрытие заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей. В случае завалов защитных сооружений необходимо определить место заваленного сооружения, попытаться установить связь с находящимися в них людьми, определить их состояние и принять меры по вскрытию этого сооружения (если защитное сооружение затоплено, надо откачать воду).

При вскрытии защитных сооружений могут применяться следующие способы: разборка завала над основным входом с последующим открыванием двери или вырезкой в ней отверстия; откопка оголовка или люка аварийного выхода; пробивка проема в стене защитного сооружения из подземной галереи; разборка завала у наружной стены сооружения с последующей откопкой приямка в грунте и пробивкой проема в стене защитного сооружения, пробивка проема в стене убежища из соседнего, примыкающего к нему помещения; разборка завала над перекрытием защитного сооружения с последующей пробивкой в нем проема для вывода людей. Личный состав, работающий на откапывании или вскрытии защитных сооружений, снабжается электро- и газосварочными аппаратами, керосинорезами, огнетушителями, механическими, ручными пневматическими инструментами. Если нет машин или механизмов либо доступ их к защитным сооружениям затруднен, заваленные защитные сооружения откапываются и вскрываются вручную.

6. Оказание первой медицинской помощи пораженным и эвакуация их в лечебные учреждения. Первая медицинская помощь пораженным оказывается в порядке само- и взаимопомощи или же сандружинами непосредственно в местах обнаружения пораженных, с использованием подручных средств и средств медицинской и индивидуальной защиты.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- остановку кровотечения;
- искусственное дыхание;
- применение обезболивающих средств, антидотов и т.п.;
- наложение повязок на раны и ожоговые поверхности;
- создание неподвижности конечностей (иммобилизация) при переломах костей и ушибах;
- согревание обмороженных участков тела до появления красноты.

7. Вывод (вывоз) населения из опасных мест в безопасные районы. На участках проведения АСидНР пораженных, как правило, сосредотачивают на специальных площадках или в помещениях, откуда они эвакуируются

выделенным для этого транспортом. Подготовку пораженных к эвакуации организует командир медицинского формирования. Легкопораженные и совсем не пораженные люди могут направляться в лечебные учреждения (безопасный район) пешим порядком – группами с сопровождением. На всех маршрутах движения устанавливаются специальные указатели.

8. Санитарная обработка людей, обеззараживание их одежды, воды, территории, сооружений и техники.

Другие неотложные работы проводятся с целью создать условия для проведения аварийно-спасательных работ. К ним относятся:

1. Прокладка колонных путей и устройство проездов (проходов) в завалах и на зараженных участках. Проезды и проходы устраиваются в первую очередь к сооружениям, где могут находиться люди. Для устройства проездов используются группы и звенья механизации. Если завал местный, незначительный, то проезд (проход) в нем проделывается путем очистки проезжей части от обломков, а при сплошных завалах высотой более 1 м проезд прокладывается по завалу. Для одностороннего движения ширина проезда должна быть 3-3,5 м и должны быть устроены разьезды через каждые 150-200 м протяженностью 15-20 м. При двустороннем движении ширина проезда 6-6,5 м. Противопожарные формирования выдвигаются к участкам работ одновременно с устройством проездов и в первую очередь тушат пожары там, где находятся люди. Часть пожарной техники может использоваться для перекачки воды из удаленных источников.

2. Локализация аварий на коммунально-энергетических и технологических сетях. Основным способом локализации аварий на водопроводных и канализационных сетях – отключение разрушенных участков и стояков в зданиях.

Сеть теплоснабжения бывает коммунальной и промышленной. Первая предназначена для отопления. В ней используется горячая вода с температурой до 150 °С и давлением 6-14 атм. В промышленной сети теплоносителем служит пар или горячий воздух с давлением до 25 атм. Разрушение сети теплоснабжения может привести к затоплению помещений, особенно подвальных, где оборудованы убежища или противорадиационные укрытия. Эта опасность особенно велика при сохранении напора в сети теплоснабжения. Места разрушения тепловой сети обнаруживаются по выходу горячей воды и пара, просадке грунта, таянию снега. Чтобы исключить поражение людей, находящихся в убежищах и укрытиях, отключают вводы в здания или участки теплотрассы, идущие на территорию объекта. При повреждении системы теплоснабжения внутри здания ее отключают от внешней сети задвижками на вводах в здание.

Локализация аварий на газовых сетях осуществляется отключением соответствующих участков на газораспределительных и газогольдерных станциях, а также с помощью запорных устройств. В сохранившихся или частично разрушенных зданиях отключение производится в местах повреждения газопровода. При повреждении газовых сетей за пределами

зданий отключение производится с помощью специальных клиновых задвижек или гидрозатворов.

Аварии на электросетях устраняются только после их обесточивания. Для этого отключается распределительная сеть электроснабжения или ее участки. Распределительные пункты устраиваются обычно в каждом здании и предназначаются для отключения отдельных потребителей или участков сети. Выключаются рубильники на вводах в здания, разъединяются предохранители, перерезаются провода подводящей сети. При первой возможности поврежденные провода изолируются, убираются с земли и подвешиваются к временным опорам. На воздушных электролиниях заземление производится с обеих сторон от места работ на ближайших опорах, в подземных кабелях – с обеих сторон от места разрушения кабеля на ближайших трансформаторных пунктах и с помощью переносного заземления. Такие работы предупредят возникновение пожаров, исключат поражение людей током и создадут благоприятные условия для восстановительных работ.

Восстановление поврежденных участков воздушных линий производится путем соединения проводов или прокладки новых линий. Поврежденные участки кабельных линий соединяются временной воздушной линией или соединительным кабелем, идущим по поверхности земли.

Аварии на коммунальных сетях устраняются отключением поврежденных участков и отводом сточных вод. Разрушение канализационной сети может вызвать затопление подвалов, убежищ и укрытий. Для отключения разрушенного участка канализационной сети трубы, выходящие из колодца в сторону разрушенного участка, закрывают с помощью пробок, заглушек или щитов. Канализационные воды отводят устройством перепусков по поверхности, а также путем сброса вод с аварийных участков в систему ливневой канализации или низкие ближайшие участки местности.

Сети технологических трубопроводов могут быть самыми разнообразными. По ним транспортируются под давлением нефть, бензин, газ, кислоты и другие жидкие или газообразные продукты. Трубопроводы прокладываются под землей, по поверхности земли или на специальных опорах высотой до 0,5 м. Восстановительные работы в случае разрушения технологических трубопроводов проводятся с целью предотвращения взрывов и пожаров на производстве. Для этого в первую очередь перекрываются трубопроводы, идущие к резервуарам и технологическим агрегатам, отключаются насосы, поддерживающие давление в трубопроводах. Все эти работы выполняются под руководством специалистов-технологов предприятия.

3. Укрепление или обрушивание конструкций зданий, сооружений, угрожающих обвалом, на путях движения и в зонах работ. Во время АСиДНР необходимо исключить возможность обрушения поврежденных конструкций зданий и сооружений на проезжую часть улиц или на вскрываемые защитные

сооружения. Разброс поврежденных конструкций возможен на удаление двух третей их высоты. С целью недопущения создания помех АСидНР здания и сооружения, грозящие обвалом, обрушивают или временно укрепляют. Обрушивание осуществляют с помощью троса (лебедкой или трактором) или подрывным способом. Стены высотой до 6 м можно закреплять установкой деревянных или металлических подкосов под углом 45-60° к горизонту, а стены высотой 6-9 м укрепляются двойными подкосами, которые устанавливаются в каждом простенке зданий.

4. Устройство дамб при затоплениях.

5. Взрывные работы.

При авариях на химически опасных объектах первоочередное внимание уделяется аварийно-спасательным работам и работам по предупреждению или локализации выбросов (разливов) АХОВ. Работам по ликвидации очагов поражения АХОВ, как правило, предшествуют или проводятся одновременно мероприятия, направленные на снижение величины выброса и растекания АХОВ на местности, уменьшение интенсивности испарения ядовитых веществ и снижение глубины распространения зараженного воздуха. Для этого проводят следующие работы:

- ограничение и приостановление выброса АХОВ путем перекрытия кранов и задвижек на магистралях подачи АХОВ к месту аварии, заделывание отверстий на магистралях и емкостях, перекачка жидкости из аварийной емкости в резервную;

- обваловывание мест разлива АХОВ, устройство ловушек при отсутствии обваловки или поддонов для емкостей;

- сбор разлившихся АХОВ в закрытые резервные емкости (при наличии обваловки или поддонов);

- постановка отсечных водяных завес на пути распространения облака зараженного воздуха (для снижения глубины его распространения);

- изоляция зеркала разлива АХОВ, поглощение ядовитых веществ адсорбентами.

После проведения этих мероприятий обеззараживают территорию.

В военное время к неотложным работам также относятся обнаружение, обезвреживание и уничтожение невзорвавшихся боеприпасов и ремонт поврежденных защитных сооружений для их повторного использования.

Ликвидация чрезвычайной ситуации считается завершенной по окончании проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.