**Модуль III**

**«**Организация предупреждения ЧС и повышения устойчивости функционирования организаций, необходимых для выживания населения**»**

**Тема № 3.4**

|  |
| --- |
| **«Прогнозирование и оценка устойчивости функционирования организаций, необходимых для выживания населения»** |

Одной из приоритетных задач ГО обороны при возникновении ЧС мирного и военного времени является обеспечение устойчивости работы объектов экономики.

***Устойчивость функционирования организации — это:***

* способность ее в условиях ЧС противостоять воздействию поражающих факторов с целью поддержания выпуска продукции в запланированном объеме и номенклатуре;
* ограничение или предотвращение угрозы жизни и здоровью персонала, а также материального ущерба организации;
* обеспечение восстановления здоровья людей и нарушенного производства в минимально короткие сроки.

Все объекты экономики - промышленные, транспортные, энергетические, агропромышленные, проектируются таким образом, чтобы их надежность и безопасность были максимально высокими. Однако в виду признания фактора "ненулевого риска" (т.е. невозможности исключить риск возникновения ЧС во всех случаях потенциальных угроз), аварии на объектах экономики все же происходят и приводят к тяжелым последствиям, наносящим им ущерб.

Тяжелыми последствиями для объектов экономики чреваты также внешние воздействия, оказываемые на них при возникновении ЧС за пределами объекта - при стихийных бедствиях, авариях на других объектах, ведении военных действий. Кроме прямого ущерба во всех названных случаях, урон объектам экономики наносят нарушения производства на них. При ЧС объекты экономики, попавшие в их зону, зачастую полностью или частично теряют способность производить продукцию, выполнять другие свои функции. В этом случае говорят о потере данным объектом экономики устойчивости функционирования.

На стадии эксплуатации ОЭ с течением времени та устойчивость, которая была заложена в проект и реализована при строительстве, перестает соответствовать новым условиям. Это происходит из-за старения зданий, сооружений, оборудования, изменения технологий, выпуска другой продукции, совершенствования современных средств поражения (далее-ССП).

Чтобы облегчить нормальное функционирование производства, уменьшить вероятность материальных потерь, следует заблаговременно разрабатывать и осуществлять комплекс различных мероприятий, направленных на повышение устойчивости работы объектов в условиях ЧС.

В связи с этим важным элементом проектирования и строительства, а также и остальных стадий жизненного цикла любого промышленного или экономического объекта является оценка устойчивости его работы к воздействиям различных факторов ЧС.

**1-й вопрос: «Исходные данные для оценки устойчивости функционирования организации».**

Повышение устойчивости функционирования объектов экономики достигается главным образом за счет проведения организационно-технических мероприятий, которым всегда предшествует **оценка (исследование)** устойчивости.

***Исследование устойчивости работы объекта*** – это всестороннее изучение условий, которые могут сложиться на объекте при ЧС мирного и военного времени, оценка их влияния на производственную деятельность предприятия*.*

***В чем же сущность оценки устойчивости функционирования объекта экономики?***

**Оценить устойчивость работы объекта в ЧС-**этозначитпроверить:

* способность его ведущих элементов (а по сути инженерно-технического комплекса) противостоять воздействию поражающих факторов, вызванных ЧС и применением ССП во время военного конфликта;
* способность восстановить в кратчайшие сроки производственный процесс при получении слабых и частично средних разрушений, частичном заражении объекта.

**Главной целью оценки** является выявление слабых систем (устройств, элементов) объекта и изыскание путей, направлений и способов повышения их живучести в экстремальных условиях.

Экстремальные условия могут возникнуть в результате:

* ЧС техногенного характера на самом объекте;
* ЧС техногенного характера на соседних объектах;
* ЧС природного характера;
* военных конфликтов.

Говоря о военных конфликтах, стоит заметить, что раньше традиционно рассматривалась устойчивость организаций к воздействию поражающих факторов ядерного взрыва. Однако концепция ведения боевых действий в современных условиях заключается в широком применении высокоточного оружия, что предполагает нанесение массированных точечных ударов по важным стратегическим и экономическим объектам. Мощность таких боеприпасов может достигать от нескольких десятков до 2000 и более тонн.

При этом особое внимание уделяется поражению объектов экономики и инфраструктуры. Наличие высокоэффективных [боеприпасов](http://pandia.ru/text/category/boepripas/) на средствах воздушного нападения противника при условии 10-30 % выделения ресурса средств поражения для нанесения ударов по важнейшим административно-политическим центрам и объектам экономики в ходе первой воздушной наступательной операции позволит противнику спланировать по ним от 17 до 24 тыс. ударов. Такое интенсивное (и по количеству, и по времени) воздействие современных средств поражения по большинству важнейших объектов экономики вызовет их массовое разрушение и нарушение функционирования. К тому же это повлечет за собой появление и вторичных факторов поражения, вызванных нарушением состояния опасных объектов (химических, радиационных, ядерных и др.), гидросооружений (плотин ГЭС и [водохранилищ](http://pandia.ru/text/category/vodohranilishe/)), что приведет к массовому поражению людей и животных на больших территориях и многим другим негативным последствиям, если своевременно не будут предприняты меры защиты.

Применительно к задачам ГО, решаемым органами исполнительной власти на федеральном и территориальном уровнях, необходимо прогнозирование обстановки, которая может сложиться вследствие воздействия современных средств поражения потенциального противника по объектам экономики, инфраструктуры на территории России.

По взглядам потенциального противника, в современных вооруженных конфликтах (войнах) основные усилия вооруженных сил предполагается сосредоточивать на поражении оборонного потенциала и, в первую очередь, энергетических объектов. Не исключается возможность поражения систем водообеспечения крупных городов, а также объектов по производству и хранению продовольствия. Для их поражения могут использоваться обычные и высокоточные боеприпасы.

Для нарушения энергоснабжения крупных объектов экономики в широких масштабах впервые были применены способы массированного воздействия по критически важным элементам системы энергоснабжения Югославии. С этой целью в ходе вооруженного конфликта были испытаны новые средства поражения - управляемые авиабомбы с «графитовыми» головными частями. Головные части таких авиабомб снаряжались специальными поражающими элементами — пачками легких (микронной толщины) электропроводящих углеводородных волокон, распыляемых над объектами энергетики фугасным взрывом на значительных площадях.

Вывод из строя энергетических объектов «графитовыми» головными частями УАБ достигался за счет массовых отключений электросетей вследствие коротких замыканий, создаваемых пучками электропроводящих нитей, разбрасываемых взрывом на больших площадях («зона поражения» одной боевой частью УАБ составляет площадь круга с радиусом от 200 до 500 м). Что позволяло одним боевым вылетом стратегического бомбардировщика нарушать энергоснабжение и жизнеобеспечение целых регионов страны (прекращение энерго-, водо-, теплоснабжения и медицинского обеспечения населения, нарушение графика движения железнодорожного, автомобильного и воздушного транспорта).

Среди других видов перспективного оружия в последние годы потенциальный противник большое внимание уделяет совершенствованию СВЧ-оружия, в котором поражающее воздействие на объект оказывает мощный направленный электромагнитный импульс, создаваемый взрывом и способный выводить из строя электронные системы без физического разрушения объекта. СВЧ-оружием могут поражаться средства связи пунктов управления, системы целенаведения авиации, средства управления ПВО, радиотехнической разведки, системы государственного управления, системы и средства автоматизации управления промышленными объектами.

Анализ и оценка последствий воздействия современных средств поражения по объектам тыла в локальных вооруженных конфликтах с учетом возможных сценариев агрессии против России позволяет сделать вывод о том, что при широкомасштабном воздействии подобных средств по объектами энергетики, газовым и нефтепроводным магистралям России потенциальный противник способен вызвать катастрофические последствия на значительной части ее территории.

**При оценке устойчивости работы объекта в ЧС должны быть решены следующие основные задачи*:***

1. Определить степень защищенности обслуживающего персонала и порядок его работы в ЧС.
2. Определить или уточнить предел устойчивости ИТК объекта (∆Рф пр , если он не задан вышестоящим органом и не определялся или не уточнялся ранее).
3. Определить способы усиления прочностных характеристик отдельных элементов (сооружений, устройств и т.д.), а также способы повышения пожароустойчивости объекта.
4. Выбрать оптимальный технологический процесс ведения работ в ЧС.
5. Изыскать способы повышения безопасности размещения отдельных элементов на объекте.
6. Определить способы восстановления в кратчайшие сроки нарушенного производственного процесса.
7. Наметить меры по устойчивости работы систем управления, материально - технического снабжения и коммунально-энергетических сетей.

***Оценка устойчивости работы объекта производится по всем поражающим и вторичным факторам, которые возможны при возникновении любой ЧС мирного и военного времени.***

Оценка устойчивости функционирования объекта проводится комиссией по повышению устойчивости функционирования объекта экономики (далее комиссия ПУФ) во главе с председателем (главным инженером или начальником производственного отдела, другим должностным лицом по решению руководителя организации).

В случае если комиссия по ПУФ не создается, то вопросами оценки устойчивости функционирования организации занимается подкомиссия КЧС и ОПБ, пожарно-техническая комиссия или эти задачи возлагаются на одно из структурных подразделений объекта (на отдельное должностное лицо).

Исследование устойчивости проводится не реже одного раза в 5 лет.

**Проводятся два вида исследовательской работы по устойчивости:**

**первый** – специальные исследования, проводимые главным образом, силами инженерно-технического состава организации, отраслевого и территориального звена экономики области;

**второй** – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, проводимые научно-исследовательскими учреждениями в общегосударственном, региональном, территориальном и отраслевых масштабах.

Оба вида исследований дополняют друг друга, являются важной составной частью организаторской работы по решению проблемы устойчивости работы организаций, отраслевых и территориальных звеньев экономики.

Возможны внеплановые исследовательские работы, необходимость в которых может быть вызвана:

* прогнозированием возможных разрушительных землетрясений, катастрофических затоплений (наводнений, паводков, ураганов) и других опасных природных явлений;
* возникновением реальной угрозы реализации опасностей техногенного характера (в том числе военной и угроз терроризма);
* развитием инфраструктуры промышленных районов;
* планированием мероприятий по обеспечению устойчивости территорий;
* проведением повторных исследований состояния объекта, восстановленного после реализации опасностей техногенного или природного характера*.*

Оценка устойчивости осуществляется в три этапа:

* **первый** – организационный;
* **второй** – оценка устойчивости функционирования организации;
* **третий** – разработка мероприятий по повышению устойчивости работы организации.

**На организационном (первом) этапе** (его продолжительность составляет 1-2 недели) **осуществляется:**

1. Определение объема исследования, сил и средств для их проведения.
2. Назначение состава исследовательских групп.
3. Разработка документов по организации исследования.
4. Подготовка исследовательских групп.

**Второй этап исследования** – **оценка устойчивости функционирования организации** – является основным (его продолжительность составляет 1-2 месяца или другие сроки, которые определены руководителем организации).

***Главным критерием при оценке является предел устойчивости организации к параметрам поражающих факторов ЧС, а именно:***

* механическим поражающим параметрам: **ударная волна**, кПА; **высота волны прорыва (м)**, **интенсивность землетрясения** (баллы);
* тепловому (световому) излучению: **тепловой импульс**, приводящий к воспламенению, ожогу ,кДж/м2;
* химическому заражению (поражению): **поражающая токсическая доза**, мг мин/л;
* радиоактивному заражению (облучению): **допустимый уровень радиации**, при котором можно работать, рад/ч; **допустимая доза облучения**, Зв, бэр;
* морально-психологической устойчивости персонала: **время адаптации**, ч; **коэффициент психоэмоциональной устойчивости**, %.

**Второй этап исследования включает:**

1. Оценку вероятности возникновения внешних и внутренних ЧС природного, техногенного, военного характера и их влияние на жизнедеятельность организации.
2. Оценку надежности системы защиты персонала от поражающих факторов ЧС военного, техногенного и природного характера.
3. Оценку физической устойчивости зданий, сооружений, обеспечивающих систем.
4. Оценку устойчивости материально-технического снабжения и производственных связей.
5. Оценку устойчивости системы управления, связи и оповещения.
6. Оценку подготовленности организации к восстановлению нарушенной функции.

***Основные исходные данные для оценки устойчивости работы организаций промышленного профиля:***

1. Характеристика организации и его защитных сооружений (далее ЗС): количество зданий и сооружений, плотность застройки, наибольшая работающая смена, обеспеченность ее ЗС, обеспеченность работников средствами индивидуальной защиты (далее СИЗ).
2. Конструкция зданий и сооружений, их прочность и огнестойкость.
3. Характеристика производства (категория) по пожароустойчивости.
4. Характеристика оборудования, наличие и характеристика ценного и уникального оборудования, установок, автоматических систем, аппаратуры управления.
5. Возможность прекращения работы отдельных цехов и перехода на технологию военного времени.
6. Время, необходимое для частичной или полной безаварийной остановки производства по сигналу «Воздушная тревога».
7. Характеристика коммунально-энергетических сетей.
8. Характеристика местности: наличие реки, водоемов, леса и другие.
9. Характеристика соседних организаций.
10. Анализ вероятных явлений, по причине которых может возникнуть ЧС (стихийное бедствие, техногенная авария, военные действия).
11. Вероятные параметры поражающих факторов, которые будут влиять на устойчивость объекта (интенсивность землетрясения, избыточное давление ударной волны, плотность теплового потока, высота и максимальная скорость волны прорыва, площадь и длительность затопления, давление гидравлического потока, доза радиоактивного облучения, допустимая концентрация опасных химических веществ).
12. Значение критического параметра (максимальная величина параметра поражающего фактора, при котором функционирование объекта не нарушается).
13. Значение критического радиуса (максимальное расстояние от центра формирования источника поражающего фактора, при котором функционирование объекта не нарушается).

**Следует отметить, что исходные данные для оценки устойчивости работы для организаций могут быть различными и будут зависеть от многих факторов:**

* рода деятельности организации;
* характер выпускаемой продукции;
* количества работников в организации;
* района размещения организации и т.д.

Например, при оценке устойчивости сельхозпредприятий исходные данные могут быть следующими:

***а) При оценке устойчивости работы растениеводства.***

Исходными данными для проведения расчётов являются:

* предполагаемая радиационная, химическая, бактериологическая обстановка на объекте;
* возможные потери или недостаток работников растениеводства;
* состояние техники и обеспеченность её механизаторами и ГСМ;
* возможные потери и загрязнённость урожая с/х культур, степень загрязнения сенокосов и пастбищ;
* площади с/х угодий, которые могут выйти из севооборота в результате загрязнения долгоживущими радиоизотопами выше допустимых величин;
* установленный объём производства продукции растениеводства на календарный год в натуральном и стоимостном исчислении;
* средняя плановая урожайность посевных площадей по видам культур;
* закупочные цены на продукцию растениеводства.

Основной показатель устойчивости работы растениеводства - уровень производства валовой продукции в натуральном и стоимостном выражении по каждой культуре и в целом по отрасли.

***б) При оценке устойчивости работы животноводства:***

Исходными данными для оценки устойчивости являются:

* вероятная радиационная, химическая и бактериологическая обстановка на объекте;
* возможные потери среди работников животноводства и животных;
* условия пребывания животных на заражённой территории;
* состояние техники, технологического оборудования и источников энергоснабжения в животноводстве;
* установленный объём производства продукции животноводства на календарный год;
* среднегодовая и среднесуточная продуктивность животных;
* поголовье животных по видам скота и возрастным группам;
* закупочные цены на продукцию животноводства.

**2-ой вопрос: «Методики оценки устойчивости организации к воздействию поражающих факторов при военных конфликтах и при ЧС».**

Оценка устойчивости работы организации проводится ***на основе использования расчетных данных*** с использованием параметров поражающих факторов, которые обычно задаются управлением ГО и ЧС. Существуют специальные методики определения вероятности разрушения зданий и сооружений, поражения персонала и технологического оборудования. Эти методики будут различными для разных видов ЧС:

* оценка устойчивости к воздействию обычных средств поражения;
* оценка устойчивости к воздействию ударной волны ядерного взрыва (далее ЯВ);
* оценка устойчивости к воздействию к световому излучению ЯВ;
* оценка устойчивости к воздействию вторичных поражающих факторов;
* оценка устойчивости к воздействию радиационного заражения;
* оценка устойчивости к воздействию электромагнитного импульса ЯВ (СВЧ оружия);
* оценка устойчивости к воздействию химического заражения;
* оценка устойчивости при землетрясениях и наводнениях (авариях на гидродинамических объектах);
* оценка надежности защиты производственного персонала, систем управления и снабжения.

Оценку целесообразно начинать с устойчивости к воздействию ударной волны (далее – УВ), которая превосходит поражающие действия ЧС природного и техногенного характера.

Задаются различными значениями ее параметров, и по отношению к ним анализируется обстановка, которая может сложиться на территории организации. Это позволит определить целесообразность повышения предела ее физической устойчивости***.***

Не следует, например, повышать устойчивость здания к воздействию вторичных поражающих факторов, если оно находится на таком расстоянии от центра взрыва, где под действием ударной волны происходит его полное или сильное разрушение.

## 2.1. Методика оценки устойчивости объекта к воздействию обычных средств поражения.

Мероприятия по ПУФ объектов в военное время должны исходить не только из оценки устойчивости к ОМП, ВПФ, но и к повышению устойчивости при применении обычных средств поражения (далее - ОСП). В зависимости от вида применяемого боеприпаса, воздействие поражающих факторов на персонал, здания и сооружения будет различным.

Очагом поражения ОСП называется территория, в пределах которой под их воздействием возникают разрушения зданий и сооружений, пожары, поражения людей и гибель сельскохозяйственных животных. Степень воздействие ОСП на персонал и объекты характеризуется результатом их ударного, фугасного и осколочного действия.

**Ударное действие** характерно для всех боеприпасов, но наибольшую опасность для зданий и сооружений будет представлять ударное действие специальных боеприпасов - бронебойных и бетонобойных.

**Фугасное действие** (действие взрывной волны) наиболее характерно для фугасных боеприпасов и боеприпасов объемного взрыва. При их воздействии температура газов достигает до 50000С, а давление до 20 кгс/см2

**Осколочное действие** характерно для всех типов боеприпасов, но настоящую опасность представляют специальные осколочные боеприпасы с высокой плотностью осколков и большой дальностью их разлета

Масштабы разрушения зданий и сооружений объекта при воздействии ОСП классифицируются на 4 степени:

* ***полные***
* ***сильные***
* ***средние***
* ***слабые****.*

***Полные***разрушения - обрушения 50-100% строительного объема зданий.

***Сильные*** разрушения - 30-50% объема зданий.

***Средние*** разрушения - до 30%, при этом подвалы сохраняются, часть помещений здания пригодна для использования.

***Слабые***разрушения - разрушения оконных, дверных проемов, перегородок.

Для определения степени разрушения здания вводятся **понятия:**

-**Rр** - радиус разрушения

**-степень поражения рассматриваемой зоны** **Д** (определяется как отношение площади рассматриваемой зоны, оказавшейся в пределах полных и сильных разрушений застройки, к площади застройки объекта). По этой величине устанавливается степень разрушения объекта.

**Основные показатели обстановки на территории объекта** включают в себя:

1. Количество заваленных ЗС (определяется по формуле).

2. Количество разрушенных убежищ. Их количество принимают в 5 раз меньше количества заваленных, а разрушенных укрытий в 4 раза меньше количества заваленных укрытий.

3. Протяженность заваленных внутриобъектовых проездов (км) и количество аварий на коммунально-энергетических сетях (далее - КЭС) (определяется по формуле).

Общее количество аварий на КЭС можно распределить:

- на системы теплоснабжения - 15 %

- на системы эл/снабжения - 20 %

- на системы канализации, водоснабжения - по 20%

- на системы газоснабжения - 25 %.

4. Протяженность завалов на маршрутах ввода сил ГО (км) и количество аварий на КЭС (ед.).

5. Потери персонала.

***Пример: Оценить устойчивость работы объекта к воздействию обычных средств поражения.***

*Четыре самолета F-111 нанесли удар по машиностроительному заводу и прилегающему к нему жилому микрорайону. При этом два самолета атаковали завод, а два - микрорайон.*

*Возможный вариант боевой загрузки самолетов F-111: 24 ФАБ-750 или 6 ФАБ-3000. Рассмотрим параметры территории бомбометания: площадь завода - 0,15 км2, плотность застройки - 30 %, площадь микрорайона - 0,08 км2. Численность рабочей смены на заводе - 3000 чел.*

***Решение:***

*1.Определяем радиус разрушений одной бомбой указанного калибра:*

*, Сэф - вес заряда ВВ в боеприпасе приведен к весу тротила и равен: Сэф = С Кэф, кг, где Кэф - коэффициент эффективности ВВ (для тротила Кэф=1,0);*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **вид ВВ** | **тротил** | **тритонал** | **грем. ртуть** | **ТНРС** | **гексоген** | **ТЭН** | **тетрил** | **аммонал** |
| Кэф | 1,0 | 1,53 | 0,41 | 0,39 | 1,3 | 1,39 | 1,12 | 0,99 |

*К- коэффициент, зависящий от применяемого ВВ и материала строительной конструкции, принимается равным:*

* *при расчете разрушений отдельного здания: К=0,6 - для кирпичных; К=0,25 - для железобетонных конструкций;*
* *при оперативном определении разрушении на ОЭ и в жилой застройке принимается усредненное значение К=0,5÷0,6;*

*d - толщина стен, принимают: d=0,3 м - для панельных зданий и d=0,5 - для кирпичных зданий;*

*С - вес заряда ВВ в применяемом противником боеприпасе, кг;*

*Вес заряда ВВ в боеприпасах (С) и число разрушаемых перекрытий ппер можно определить по таблице.*

***Вес заряда взрывчатого вещества в боеприпасах (С)***

***и число разрушаемых перекрытий (ппер)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Калибр авиабомбы (фунтов). Индекс ракеты | Вес ВВ, кг  (тритонал) | Число разрушаемых перекрытии (ппер), ед. |
| 1 | 2 | 3 |
| 100 | 28 | 1-2 |
| 250 | 62 | 1-2 |
| 500 | 128 | 2-3 |
| 750 | 177 | 3-4 |
| 1000 | 270 | 4-5 |
| 2000 | 536 | 4-5 |
| 3000 | 896 | 7-8 |
| УР "Булпап" | 170(тротил) | 4-5 |
| УР "Мейверик" | - | 1-2 |
| УР "Мартель" | 55 | 2-3 |

*Для проведения ориентировочных расчетов все ВВ в боеприпасах можно принять равной одной четверти от калибра боеприпаса в фунтах.*

*dкирпич = 0,5 м*

*dж/б = 0,3 м*

*Значение К принимается = 0,6*

*2. Определяем площадь разрушения 1 бомбой:*

***SФАБ-750 = π R2 = 3,14 14,02 = 615 м2***

***SФАБ-3000 = 3,14 312 = 3018 м2***

*3. Определяем суммарную площадь разрушения:*

***SpФАБ-750 = 615 24 2 = 29520 м2***

***SpФАБ-3000 = 3018 6 2 = 36216 м2***

*4. Определяем степень поражения завода:*

*** - (степень разрушения сильная)***

*** - (степень разрушения полная)***

*Характер разрушения промышленной и ЖЗ в зависимости от степени поражения Досп можно определить по таблице*

***Характер разрушения промышленной и жилой зоны***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Степень поражения | Степень разрушения | Плотность бомбометания, т/км2 | | |
| Способ бомбометания | | Высокоточное оружие |
| площадное | прицельное |
| менее 0,2 | слабая | 10 | 5 | 4 |
| 0,2 < Досп< 0,5 | средняя | 20 | 15 | 12 |
| 0,5 ≤ Досп < 0,8 | сильная | 40 | 30 | 18 |
| Досп ≥ 0,8 | полная | 80 | 50 | 40 |

*5. Определяем потери персонала (значение* ***С*** *в**таблице):*

***Значение коэффициента потерь «Сi» для объекта экономики (%)***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Степень  разрушения ОЭ | Защищенность населения | | | | | |
| незащищено | | в убежищах | | в укрытиях | |
| Виды потерь | | | | | |
| общ. | сан. | общ. | сан. | общ. | сан. |
| Слабая | 8 | 3 | 0,3 | 0,1 | 1,2 | 0,4 |
| Средняя | 12 | 4 | 1 | 0,3 | 3,5 | 1 |
| Сильная | 80 | 25 | 2,5 | 0,8 | 30 | 10 |
| Полная | 100 | 30 | 7 | 2,5 | 40 | 15 |

*а) общие*

**

*б) санитарные*

**

*в) безвозвратные*

**

*6. Оцениваем инженерную обстановку на объекте*

*Количество заваленных ЗС определяют по формуле:*

*Nз=Nзс . С , ед.,*

*где: Nзс - количество защитных сооружений, ед.;*

*С - коэффициент, равный относительной доле ЗС, заваленных при воздействии противника, от общего числа рассматриваемых ЗС на ОЭ и принимаемый по таблице.*

***Значения коэффициента «С» для защитных сооружений***

***на объектах экономики***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Степень разрушения  ОЭ | Величина коэффициента С | | | |
| для  убежищ | для  укрытий | для маршрутов ввода сил | для КЭС |
| Слабая | 0,1 | 0,2 | - | - |
| Средняя | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 4 |
| Сильная | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 6 |
| Полная | 0,4 | 0,8 | 0,4 | 12 |

*Количество разрушенных убежищ принимают в 5 раз меньше количества заваленных, а разрушенных укрытий в 4 раза меньше количества заваленных укрытий.*

*Протяженность заваленных внутри объектовых проездов (Lз, км) и количество аварий на КЭС (Nав, ед.) принимают в зависимости от площади объекта и степени его разрушения*

*Lз(Nав)= Sоэ . С, км, (ед.), где Sоэ - площадь объекта экономики, км2;*

*С - коэффициент, принимаемый по таблице.*

*Ориентировочно принимают, что пятую часть от заваленных проездов придется устраивать разравниванием поверху.*

*Общее количество аварий на КЭС можно распределить: на системах теплоснабжения - 15%; электроснабжения, канализации и водоснабжения по 20% и газоснабжения 25%.*

*Количество заваленных убежищ*

***= К ⋅ С = 6 ⋅ 0,4 ≈ 3 уб.***

*Количество разрушенных убежищ*

***= 3 : 5 = 0,4 ≈ 1 уб.***

*Количество заваленных укрытий*

***= К ⋅ Сi = 3 ⋅ 0,8 ≈ 2 укр.***

*Количество разрушенных укрытий (подвалов)*

***= 3 : 4 = 1 укр.***

*Будем считать, что рабочие, укрывающиеся в этом подвале, оказались в завалах (600 : 3 = 200 чел.).*

*Протяженность завалов на маршрутах*

***Lзав = Sоэ ⋅ С = 0,15 ⋅ 0,4 = 0,06 км = 60 м,***

*из них высота завала более 0,5 м составляет*

***L0,5зав = 60 ⋅ 0,2 = 12 м.***

*Количество аварий на КЭС*

***NКЭС = 0,15 ⋅ 12 = 1,8 ≈ 2 аварии.***

*Исходя из проведенных расчетов объемы по основным работам приведены в таблице:*

**Объемы основных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование работ | Единица измерения | Объем |
| Вскрытие заваленных ЗС | ед. | 5 |
| Ликвидация аварий на КЭС | ав. | 2 |
| Проделывание проездов в завалах | м. | 60 |
| Откопка пострадавших из-под завалов | чел. | 430 |

1. *Определяем трудозатраты (Wобщ) и потребное количество личного состава и техники (Nл.с, Nт) для проведения ИСР.*

* чел.-ч,*

*где 30; 50; 30 и 12 - нормативы на единицу объема.*

* маш.-ч,*

*где 6; 2,5 и 10 - нормативы на единицу объема.*

*Принимаем что спасательные работы приказано провести в течение 10 ч, в одну смену.*

*Тогда:*

* чел.*

* ед.*

***Вывод:*** *При воздействии ФАБ по объекту потери на заводе будут составлять: общие - 1338 чел., санитарные - 425 чел., и безвозвратные - 913 чел. Инженерная обстановка на заводе сложная. Для проведения ИСР необходима команда из 288 чел. и 4 ед. техники.*

**2.2. Методика оценки устойчивости объекта к воздействию**

**ударной волны ядерного взрыва.**

1. Определить максимальное значение ожидаемого избыточного давления ударной волны ΔРфmax.
2. Выделить основные элементы на объекте, от которых зависит его функционирование и выпуск продукции.
3. Оценить устойчивость каждого элемента объекта:

* выделить основные элементы;
* составить их укрупненные характеристики;
* определить степени разрушений элементов в зависимости от избыточного давления ударной волны;
* определить предел устойчивости каждого элемента – избыточное давление, при котором возникают средние повреждения (по нижней границе диапазона);
* определить предел устойчивости объекта в целом по минимальному пределу устойчивости входящих в его состав элементов.

1. Заключение об устойчивости объекта к ударной волне.

Существенную помощь в этой работе организации смогут оказать научно-исследовательские учреждения федеральных органов исполнительной власти.

Определение физической устойчивости зданий, сооружений и обеспечивающих систем по избыточным давлениям во фронте ударной волны производится, как правило, начиная с 0,05 кгс/см2 с определенным интервалом, например, 0,1; 0,2; 0,3 кгс/см2 и далее через 0,1 кгс/см2 до величины, определяющей их полное разрушение.

Одновременно с непосредственным разрушающим действием ударной волны оценивается возможность возникновения вторичных факторов поражения.

По степени разрушения слабого элемента организации определяется степень разрушения организации в целом.

Результаты расчетов оформляются в виде таблиц по каждому элементу организации в целом по организации.

***Пример.*** *Оценить устойчивость цеха к воздействию ударной волны ЯВ, если завод расположен на расстоянии Rr = 6 км от вероятной точки прицеливания; ожидаемая мощность боеприпаса q=0,5 млн. т; взрыв воздушный; вероятное максимальное отклонение ядерного боеприпаса от точки прицеливания rотк=0,8 км.. Здание цеха одноэтажное, кирпичное, бескаркасное, перекрытие из ж/б плит. Технологическое оборудование: станки средние, подъемно-транспортное оборудование. КЭС: кабельная наземная электросеть, трубопроводы на металлических эстакадах.*

***Решение:***

*1.Определяем минимальное расстояние до возможного эпицентра взрыва:*

***Rx = Rr - rотк = 6 – 0,8 = 5,2 км***

*2.По таблицам находим ожидаемое максимальное значение избыточного давления на расстоянии 5,2 км для боеприпаса мощностью 0,5 млн. т при воздушном взрыве:*

***ΔРфmax = 25 кПа***

*3.Выделяем основные элементы цеха, определяем их характеристики и заносим в сводную таблицу.*

*4.Находим для каждого элемента цеха избыточные давления, которые приводят к слабым, средним, сильным и полным разрушениям. Эти данные отражаем в таблице условными обозначениями.*

*5.Находим предел устойчивости каждого элемента цеха – избыточное давление, вызывающее средние разрушения.*

*6. Определяем предел устойчивости цеха в целом по минимальному пределу устойчивости входящих в его состав элементов.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Цех** | **Элементы цеха и их хар-ка** | **Степень разрушения при ΔРф, кПа** | | | | | | | | | | **Предел устойчивости элементов**  **кПа** | **Предел устойчивости цеха (*ΔРфlim*)**  **кПа** |
| 0 1 | 0 2 | 0 3 | 0 4 | 0 5 | 0 6 | 0 7 | 0 8 | 0 9 | 0 |
| Цех №1 | Здание:  одноэтажное, кирпичное, бескаркасное, перекрытие из ж/б плит |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 | 20 |
| Тех. оборуд-е:  станки средние;  краны и крановое оборудование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 25 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 |
| КЭС: кабельная наземная электросеть;  трубопроводы на металл-их эстакадах |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 |

*7. Сравниваем найденный предел устойчивости цеха с ожидаемым максимальным значением избыточного давления. Так как* ***20 кПа < 25 кПа****, следовательно, цех не устойчив к воздействию ударной волны. Наиболее слабый элемент – здание цеха. Так как пределы устойчивости большинства элементов больше 25 кПа, то целесообразно повысить устойчивость здания.*

**2.3. Методика оценки устойчивости объекта к воздействию**

**светового излучения**

В качестве показателя устойчивости объекта к воздействию светового излучения принимается **минимальное значение светового импульса**, при котором происходит воспламенение материалов или конструкций зданий и сооружений, в результате чего возникнут пожары.

Это значение светового импульса считается **пределом устойчивости объекта к воздействию светового излучения ИСВ.lim**

Для оценки устойчивости по световому излучению необходимы следующие **исходные данные**:

- характеристика зданий и сооружений;

- вид производства и используемые материалы, вид готовой продукции;

- ожидаемая степень разрушений зданий и сооружений от воздействия ударной волны.

Оценка устойчивости к световому излучению выполняется в следующей **последовательности**:

1.Определение степени огнестойкости зданий и сооружений объекта. Она устанавливается в зависимости от типа строительных материалов.

2.Выявление сгораемых материалов, элементов конструкций и веществ.

Элементы выявляются и определяются их характеристики по способности противостоять световому излучению.

3.Определение значений световых импульсов, при которых происходит воспламенение элементов, выполненных из сгораемых материалов.

4.Определение категории производства по пожарной опасности - А, Б, В, Г, Д.

5.Определение плотности застройки на объекте (производственными и административно-хозяйственными зданиями).

6.Выводы и предложения по повышению устойчивости объекта к световому излучению.

Полученные оценки и расчетные данные сводятся в таблицу результатов оценки, анализируются и по ним делаются выводы, в которых указываются:

- предел устойчивости объекта к световому излучению **ИСВ.lim**;

- ожидаемый на объекте **ИСВ.max**;

- степень разрушений на объекте от ударной волны.

Объект считается **устойчивым к световому излучению** при

**ИСВ.lim > ИСВ.мах.**, т.е. при ожидаемом максимальном световом импульсе не загораются какие-либо элементы или материалы.

На основе выводов намечаются конкретные мероприятия по повышению противопожарной устойчивости объекта.

**Целесообразным пределом теплостойкости сгораемых конструкций** является величина светового импульса на таком расстоянии от центра ЯВ, на котором избыточное давление воздушной ударной волны равно пределу устойчивости данного здания по ударной волне (нижний предел средних разрушений).

***Пример.*** *Определить устойчивость механического цеха машиностроительного завода к воздействию светового излучения ЯВ.*

*Исходные данные:*

* *завод располагается на расстоянии 6 км от геометрического центра города* ***Rr = 6 км;***
* *ожидаемая мощность ЯВ* ***q =0,5мт;*** *взрыв воздушный;*
* *вероятное отклонение центра ЯВ от точки прицеливания* ***rотк. = 0,8 км;***
* *здание цеха:*
* *одноэтажное, кирпичное без каркаса, предел огнестойкости несущих стен - 2,5 часа;*
* *чердачное перекрытие из ж/б плит с пределом огнестойкости - 1 час;*
* *кровля мягкая (только обрешетка), двери и оконные рамы деревянные, окрашенные в темный цвет;*
* *в цехе ведется обточка и фрезеровка деталей машин;*
* *плотность застройки - 30 %;*
* *степень огнестойкости соседних зданий - III, категории производства - В, Г.*

***Решение:***

*1.Определяем* ***max*** *световой импульс* ***ИСВ.мах*** *и* ***ΔРф*** *для чего находим вероятное* ***min*** *расстояние до возможного центра взрыва*

***Rх = Rr - rотк. = 6 - 0,8 = 5,2 км***

*Находим* ***ИСВ.мах*** *= 1200 кДж/м2*

*По Rх = 5,2 км и q = 0,5 мт находим ΔРф=25 кПа.*

*2.Определяем степень огнестойкости здания цеха.*

*Находим, что оно II степени огнестойкости. Результаты оценки, характеристики здания цеха и его элементов заносим в оценочную таблицу.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Объект, элемент объекта** | **Степень огнестойкости** | **Категория пожарной опасности** | **Возгораемые элементы в здании их характеристики** | **Световой импульс вызвавший возгорание** | **Предел устойчивости к излучению** | **Разрушение при ΔРф** | **Зона пожаров** |
| Мех. цех.  Здание | II. | Д | Двери, рамы, кровля | 300  620 | 300 | среднее | зона сплошных пожаров |

*3****.****Определяем категорию пожарной опасности цеха -*  ***категория Д.***

*4.Выявляем элементы, выполненные из сгораемых материалов, изучаем их характеристики.*

*5.Находим световые импульсы, вызывающие возгорания указанных выше элементов.*

*ИСВ ≈300 кДж/м2, для дверей, рам и ИСВ =620 кДж/м2  для толевой кровли.*

*6****.****Определяем предел устойчивости цеха к световому излучению это* ***ИСВlim= 300 кДж/м2, т.к. ИСВlim < ИСВ.мах***

***Выводы:***

*1****.*** *Ожидается ΔРф = 25 кПа, ИСВ.мах=1200 кДж/м2, что вызовет сложную пожарную обстановку. Механический цех окажется в зоне сплошного пожара.*

*2.Цех не устойчив к световому излучению. Предел устойчивости - 300 кДж/м2*

*3.Пожарную опасность представляют возгораемые элементы.*

*4.Целесообразно повысить предел устойчивости до 1200 кДж/м2 - заменить кровлю, обить двери и т. д.*

**2.4. Методика оценки устойчивости объекта к воздействию проникающей**

**радиации (ПР) и радиоактивного заражения (РЗ)**

Этот фактор оказывает влияние на производственную деятельность объекта преимущественно через воздействие на людей. Оценка уязвимости начинается с определения максимальных ожидаемых значений дозы проникающей радиации и уровня радиоактивного заражения.

За **критерий устойчивости работы объекта** принимается **допустимая доза излучения, которую могут получить люди за время работы смены в конкретных условиях.** Уровень радиации на объекте целесообразно определять для самых неблагоприятных условий:

* расстояние до центра взрыва минимальное;
* взрыв наземный;
* средний ветер направлен в сторону объекта, объект находится на оси следа.

**Исходными данными для оценки устойчивости являются**:

- максимальная доза проникающей радиации **Д пр. мах**;

- максимальный уровень радиации через 1 час после взрыва **Р1 мах**;

- характеристика производственных участков;

- характеристика защитных сооружений (ЗС);

- характеристика технологического оборудования, приборов, аппаратуры, материалов.

Дозы излучения рассчитываются для каждой группы персонала находящихся в одинаковых условиях.

**Оценка устойчивости к ПР и РЗ выполняется в следующей последовательности**:

1.Определяется степень защищенности персонала - **Косл** каждого здания, сооружения и убежища, где будет работать или укрываться персонал (**Косл** рассчитан для основных типов).

2.Определяются дозы излучения, которые может получить персонал при воздействии ПР и РЗ, с учетом **Косл** .

**Д = Д откр/Косл**

3. Определяется предел устойчивости цеха в условиях РЗ - это среднее значение уровня радиации (р/час), при котором возможна работа в обычном режиме, доза не превышает установленной **Р1lim**.

Предел устойчивости цеха к ПР

**Дпрlim = 50 ∙ Косл уб. пр.**  - максимальная доза ПР, при которой люди, находясь в убежище, получат предельно допустимую дозу излучения.

Результаты сводятся в таблицу.

4.Устанавливается наличие на объекте материалов, приборов, аппаратуры, чувствительных к воздействию радиации и степень их возможного повреждения при ожидаемой дозе излучения (расчет по таблицам).

5. Оценивается степень и возможность герметизации производственных помещений с целью исключения или уменьшения проникновения в них радиоактивной пыли.

Анализ результатов оценки устойчивости работы объекта в условиях воздействия ПР и РЗ завершается выводами, в которых указываются:

- ожидаемые максимальные дозы ПР и уровня РЗ;

- предел устойчивости в условиях ПР и РЗ;

- степень обеспечения защиты персонала, оборудования;

- возможность непрерывной работы в обычном режиме;

-мероприятия по ПУФ.

**2.5 Методика оценки устойчивости работы объекта**

**к воздействию электро- магнитного излучения (далее-ЭМИ).**

Для повышения устойчивости работы объекта в условиях воздействия ЭМИ проводится анализ и оценка устойчивости всех видов аппаратуры эл/снабжения, электрических систем, радиотехнических средств и средств связи.

Показателем устойчивости элементов системы к воздействию ЭМИ принимается **коэффициент безопасности Кб,** а устойчивость характеризуется минимальными его значениями для элементов объекта. Это значение Кб является пределом устойчивости системы к воздействию ЭМИ и оценивается в **следующей последовательности**:

1.Выявляется ожидаемая ЭМИ - обстановка.

2.Электронная и электротехническая система разбивается на отдельные элементы, анализируется назначение каждого элемента и выявляются основные.

3.Определяется чувствительность аппаратуры и ее элементов к ЭМИ, т.е. предельные значения при которых работа системы не нарушается.

4.Определяются возможные значения токов и напряжений в элементах системы, наведенных от воздействия ЭМИ.

5.Определяются Кб каждого элемента системы и предел устойчивости системы в целом.

***Примечание:***

1. ЭМИ - обстановка - это область пространства, в которой действуют ЭМИ сигналы. Ее характеристика:

- напряженность магнитного поля ≥100а/м;

- напряженность электрического поля 105 в/м;

- для расчетов время нарастания эл/магнитного поля принимается 10-8 сек.

2. При оценке воздействия ЭМИ на токопроводящие элементы учитывается то, что ЭМИ имеет горизонтальную и вертикальную составляющие; последняя представляет основную опасность и превосходит горизонтальную в сотни раз. Эти составляющие определяют выработку требований по защите вводов.

3. **Кб** больше связан с оценкой эффективности экранирования элементов системы.

## 

## 2.6. Методика оценки устойчивости объекта к воздействию вторичных поражающих факторов (далее – ВПФ)

Для выявления характера и степени ущерба, заблаговременного проведения мероприятий, исключающих или ограничивающих масштабы поражений и разрушений, проводится моделирование уязвимости объекта и его элементов от воздействия вторичных поражающих факторов ЧС мирного или военного времени.

Уязвимость объекта от воздействия ВПФ оценивается в следующей **последовательности:**

1.Выявляются все возможные источники ВПФ - внутренние и внешние.

Внутренние имеются на самом объекте:

- склады горюче-смазочных материалов (ГСМ), легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), взрывчатых веществ (ВВ);

- технологические установки и т.д.

Внешние располагаются за пределами объекта - химические заводы, ГЭС, АЭС, холодильники и т.д.

2.Находится расстояние от объекта (цеха) до каждого возможного источника вторичного фактора поражения. Расстояние определяется измерением непосредственно на местности (карте, плане).

3.Определяется характер поражающего действия вторичного фактора (пожар, затопление, заражение, избыточное давление).

Затем вычисляется радиус действия ВПФ, который зависит главным образом от источника, его расположения относительно объекта, а также от рельефа местности и метеорологических условий.

4.Устанавливается время (час) от момента ЧС до начала воздействия на объект ВПФ, которое ориентировочно рассчитывается по формуле

Тн = D/V

где: D - расстояние до источника ВПФ (км)

V - скорость распространения поражающего фактора (км/час)

5.Определяются продолжительность поражающих факторов и возможный ущерб.

Полученные результаты оценки по каждому этапу заносятся в сводную таблицу и анализируются. По ним делаются выводы и намечаются мероприятия по исключению или ограничению воздействия на работу объекта ВПФ.

***Задача:*** *Оценка устойчивости работы объекта к воздействию ВПФ.*

*Оценить устойчивость цеха № 1 машиностроительного завода к воздействию ВПФ.*

***Исходные данные:***

*- перекрытия здания из ж/б плит, обрушение перекрытий ожидается при Δ Рф ≥ 20 кПа;*

*- бензохранилище на территории завода на 50 т бензина, расположено на расстоянии 250 м от цеха;*

*- при разрушении плотины гидроузла ожидается подъем воды в реке в районе объекта на 0,5 м выше берега;*

*- емкость вместимостью 100 т сжиженного пропана находится на расстоянии 300 м от цеха.*

*Результаты изучения исходных данных и проведения необходимых расчетов, в соответствии с приведенной выше методикой, сводятся в таблицу.*

***Результаты оценки устойчивости цеха № 1 машиностроительного завода к воздействию ВПФ ЧС мирного или военного времени***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Источник***  ***ВПФ*** | ***Характеристика источника*** | ***Расстояние до***  ***источника поражения*** | ***Характер поражения и радиус действия*** | ***Начало возникновения ВПФ после ЯВ*** | ***Продолжительность воздействия или***  ***возникший ущерб*** |
| *Внутренние источники* | | | | | |
| *Бензохранилище* | *Открытые емкости с 50 т бензина* | *250 м* | *пожар в радиусе 300 м* | *Немедленно* | *Продолжительность 2 часа* |
| *Перекрытие здания цеха Обрушенное при*  *Δ Рф ≥ 20 кПа* | *ж/б плиты* | *-* | *Разрушение технического оборудования* | *То же* | *Сильное разрушение оборудования, до 30 %* |
| *Емкость 100 т с взрывоопасным газом* | *Сжиженный пропан* | *300 м* | *Взрыв,*  *Δ Рф= 60 кПа на расстоянии 300 м* | *Немедленно* | *Сильное разрушение здания и оборудования* |
| *Внешние источники* | | | | | |
| *Гидроузел* | *Водохранилище* | *60км* | *Затопление* | *через 6 час* | *Затопление территории цеха в течении 1 сут. углубление до 0,5 м* |

***Выводы:***

*1.Ущерб от воздействия ВПФ : разрушение здания, выход из строя 30% оборудования.*

*2.Для ПУФ цеха необходимо:*

*- усилить перекрытие цеха;*

*- осуществить защиту оборудования;*

*- построить подземные хранилища для бензина;*

*- вынести за территорию завода емкость с газом;*

*- построить защитную дамбу.*

***Примечание:***

*Как уже отмечалось, при ЧС возникают вторичные поражающие факторы (ВПФ), такие как:*

*- пожары;*

*- взрывы;*

*-возникновение зон возможного катастрофические затопления и т. д., которые учитываются при прогнозировании и оценке обстановки, а в конечном итоге, и в оценке устойчивости функционирования объекта.*

## 2.7. Методика оценки устойчивости при разрушении химически опасного объекта (далее - ХОО)

Разрушение и повреждение зданий, сооружений, технологических установок, емкостей и трубопроводов на ХОО, приводит к образованию зоны химического заражения (далее - ЗХЗ), внутри которой могут возникнуть очаги химического поражения. Это в свою очередь влияет на возможность объекта устойчиво функционировать в этих условиях. С целью оценки влияния последствий химического заражения на его устойчивую работу, проводится **оценка химической обстановки** на объектах, имеющих АХОВ, и соседних с ними объектах.

При оценке химической обстановки методом прогнозирования в основу должны быть положены данные по одновременному выбросу в атмосферу всего запаса АХОВ, имеющегося на объекте, при благоприятных для распространения зараженного воздуха метеоусловиях **(степень вертикальной устойчивости воздуха - инверсия, скорости ветра 1м/сек).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник заражения** | **Тип АХОВ** | **Кол-во АХОВ** | **Глубина зоны**  **заражения** | **Площадь зоны** | **Потери от АХОВ** |
| Разрушенная емкость | Хлор | 10тн | 2,02км | 0,06км | 17чел. |

В случае ЧС на объекте оценка химической обстановки проводится в период возникновения ее на основании фактических данных. При аварии (разрушении) емкостей с АХОВ оценка производится по конкретно сложившейся обстановке, т.е. берутся реальные количества выброшенного (вылившегося) опасного вещества и реальные метеоусловия

**Исходные данные для прогнозирования масштабов заражения АХОВ:**

- общее количество АХОВ на объекте и данные по размещению их запасов в емкостях, в технологических трубопроводах;

- количество АХОВ, выброшенных в атмосферу, и характер их разлива по подстилающей поверхности ("свободно", "в поддон" или "обваловку");

- высота поддона или обваловки складских помещений;

- метеорологические условия: температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 м, степень вертикальной устойчивости воздуха.

**Оценка химической обстановки на объектах, имеющих АХОВ, включает:**

* определение размеров и площади ЗХЗ;
* определение времени подхода зараженного воздуха к определенному рубежу;
* определение времени поражающего действия АХОВ;
* определение границ возможных очагов химического поражения;
* определение возможных потерь людей в очаге химического поражения.

Результаты расчетов по обстановке, которая складывается после разрушения объекта имеющего АХОВ, сводятся таблицу для их анализа и практического использования при проведении мероприятий по ликвидации последствий заражения.

На основании анализа результатов оценки химической обстановки определяются возможные последствия в очаге поражения исходя из обеспеченности производственного персонала и населения средствами защиты. Анализируются условия работы предприятия относительно влияния опасных веществ на производство, материалы и сырье. Устанавливается возможность герметизации зданий цехов и других помещений, где работает персонал, а также возможность работы в средствах индивидуальной защиты. Определяются пути обеззараживания территории объекта, зданий и сооружений и способы проведения санитарной обработки людей в случае необходимости.

Выводы служат исходными данными для разработки предложений по повышению устойчивости объекта в случае химического заражения при разрушении химического объекта. Определяются организационные, инженерно-технические, технологические и специальные мероприятия по основным направлениям ПУФ объектов экономики.

## Методики оценки устойчивости объекта при ЧС природного и техногенного характера

**1. Оценка устойчивости объекта к поражающим факторам землетрясений** аналогична оценке разрушений при ЯВ, если при оценке воздействия ЯВ на объект в качестве критерия берется избыточное давление во фронте ударной волны, то при землетрясениях – **интенсивность в баллах**.

**2. Оценка устойчивости объекта при катастрофических затоплениях.**

Методика прогнозирования последствий ЧС на гидродинамически опасных объектах позволяет определить параметры волны прорыва и зоны затопления.

Для расчета необходимо иметь следующие исходные данные:

- удаление рассматриваемого створа от плотины;

- размеры прорыва;

- уклон водной поверхности (по карте);

- высота площадки (по карте);

- максимальная высота затопления участков местности по створу (по карте);

- высота плотины;

- высота прямоугольника, эквивалентного площади смоченного периметра в створе при максимальной глубине затопления (по карте).

В результате расчетов определяется:

- максимальная высота волны прорыва;

- максимальная скорость потока;

- средняя скорость потока воды в рассматриваемой точке;

- длительность затопления территории.

***Определение времени подхода волны прорыва к объекту (tпод.)***

**R** - расстояние до водоема

**tпод. = -------------**

**3,6\*V** V- скорость движения волны прорыва

***Определение высоты волны прорыва***

**h = К1 \* Н**

где: К1 - коэффициент, зависящий от расстояния;

Н - глубина воды перед плотиной (м).

***Определение продолжительности прохождения волны прорыва***

**t =К2 \*Т**

где: К2 - коэффициент, зависящий от расстояния;

Т - время опорожнения водоема

**W**

**Т = -----------------**

**NxB\*3600**

где: W- объем водоема,

N- max расход воды на 1м ширины прорана

B- ширина прорана

**3. Поражающее действие ураганов, штормов определяется энергией скорости ветра, т.е. скоростным напором.**

Методика предназначена для решения следующих задач:

* оценка и прогнозирование разрушений зданий и сооружений;
* определение характеристик степеней разрушения;
* оперативное определение максимальной скорости ветра;
* оценка и прогнозирование потерь населения в разрушенных зданиях.

Для оценки последствий необходимы следующие исходные данные:

* план населенного пункта и характеристика его застройки;
* возможное количество людей, находящихся в зданиях;
* скорость ветра.

Параметры поражающих факторов и оценка последствий ураганов определяются согласно методике. Исходные данные:

1. Максимальная скорость ветра для региона.
2. На основании данных о застройке и возможной скорости ветра, выполняется оценка степеней разрушения зданий и сооружений.
3. В зависимости от степени разрушения здания определяются потери населения.

**q = 0,5\*p\*V**

где q - величина скоростного напора

р - плотность воздуха

V - скорость ветра.

1. **Прогнозирование последствий стихийных гидрологических явлений – наводнений.**

Для каждого города, попадающего в зону действия возможного наводнения, известны, так называемые, критические (опасные) уровни воды.

Критический (опасный) уровень - это уровень воды по ближайшему гидрологическому посту, с превышением которого начинается затопление данного города.

***Методика прогнозирования последствий наводнения сводится к следующему:***

1. От подразделений гидрометеоцентра получается прогнозная карта с данными о максимально возможном превышении (или понижении) уровня воды, при прогнозируемом наводнении, относительно среднего многолетнего уровня.
2. Суммируется: величина превышения с соответствующей величиной среднего многолетнего уровня для населенного пункта (величины берутся из соответствующих таблиц в гидрометеоцентрах). В результате получается ожидаемая величина максимального уровня воды в рассматриваемом пункте во время наводнения.
3. Из каталогов опасных отметок выбирается для населенного пункта соответствующая величина критического уровня и сравнивается с ожидаемым значением максимального уровня.

**Оценка физической устойчивости зданий, сооружений, обеспечивающих систем.**

Для оценки физической устойчивости элементов организации часто используются показатели (критерии) устойчивости – критический параметр (Пкр) и критический радиус (Rкр).

**Критический параметр** – это максимальная величина параметра поражающего фактора, при которой функционирование организации не нарушается. Это может быть максимальное значение ударной волны, светового излучения, мощности дозы радиоактивного заражения ядерного взрыва, максимальное значение волны прорыва при катастрофическом затоплении и т.д.

Критический параметр позволяет оценить устойчивость организации при воздействии любого поражающего фактора без учета одновременного воздействия других поражающих факторов.

**Критический радиус** – это минимальное расстояние от центра (источника) поражающих факторов, на котором функционирование организации не нарушается. Это может быть расстояние от центра взрыва, от разрушенной плотины.

Критический радиус позволяет оценить устойчивость организации при одновременном воздействии нескольких поражающих факторов и выбрать наиболее опасный из них.

В основу физической устойчивости организации закладываются последствия возможного воздействия высокоточного оружия, как наиболее вероятного и эффективного по величине поражения.

**Критерии оценки физической устойчивости зданий, сооружений, обеспечивающих систем:**

**при воздействии ударной волны** – избыточное давление, при котором элементы производственного комплекса не разрушаются (не повреждаются) или получают такие повреждения, как слабые и средние разрушения, при которых они могут быть восстановлены в короткие сроки;

**при воздействии светового излучения** – максимальные значения световых импульсов, при которых не происходит возгорания материалов, сырья, оборудования, зданий и его сооружений;

**при воздействии проникающей радиации и радиоактивного заражения местности** – способность зданий и защитных сооружений уменьшить или полностью исключить проникновение к людям радиоактивных излучений;

**при воздействии электромагнитного импульса** – изменение напряженности электрического и магнитного полей во времени, а также величина максимальной напряженности поля, не приводящая к пробою изоляции кабелей, выводу из строя входных элементов аппаратуры, выгоранию плавких вставок в линии защиты аппаратуры;

**при воздействии вторичных факторов поражения** – избыточные давления, при которых разрушения и повреждения не приводят к авариям, взрывам, заражению, т.е. не приводят к выходу из строя средств производства и поражению людей.

**Оценка устойчивости материально-технического снабжения**

**и производственных связей**

Надежность материально-технического снабжения и производственных связей оценивается, как правило, по следующим параметрам:

1. Запасы сырья, топлива, резервных источников электро-, паро- и водоснабжения, комплектующих изделий и других материалов, обеспечивающих автономную работу организации.
2. Резервы оборудования, деталей, строительных конструкций и материалов, механизмов, инструментов в загородной зоне для проведения АСДНР на территории организации в военное время.
3. Неразрывность существующих связей с поставщиками комплектующих изделий и потребителями готовой продукции.
4. Наличие и реальность планов перевода производства на использование местных ресурсов.

В основу показателей устойчивости материально-технического снабжения могут быть взяты: время, в течение которого организация способна проработать автономно и возможность обеспечения производства местными ресурсами (с учетом замены некоторых видов сырья).

**Оценка устойчивости системы управления**

Устойчивость системы управления организации оценивается в первую очередь по наличию, защищенности, готовности пунктов управления и средств связи, а также наличию плана замещения руководящего состава организации на случай потерь, например, при объявлении мобилизации в военное время.

Основные показатели, которые помогут правильно определить надежность системы управления:

1. Время, необходимое для приведения пункта управления в готовность в ЧС.
2. Величина показателя поражающего фактора ЧС, после воздействия, которого пункт управления способен продолжать свою работу.
3. Безотказность работы системы управления с учетом дублирования (наличие плана замещения руководящего состава при потерях)
4. Наличие, технические возможности и состояние средств связи и оповещения.
5. Мероприятия по повышению устойчивости управления в ЧС мирного и военного времени.

**Оценка готовности организации к восстановлению**

**нарушенной работы**

Оценка готовности организации к восстановлению нарушенной работы в ЧС мирного и военного времени проводится по следующим основным показателям:

1. Наличием планов и графиков восстановления организации при получении инженерно-технологическим комплексом слабых и средних разрушений.
2. Обеспеченностью материалами, оборудованием, строительными конструкциями для проведения восстановительных работ.
3. Наличием и качеством технической документации для проведения восстановительных работ.
4. Количеством и состоянием подготовки ремонтно-восстановительных бригад, в том числе и привлекаемых с других организаций на случай, когда восстановление организации по тому или иному варианту ее поражения осуществить собственными силами и средствами в установленные сроки невозможно.

После оценки готовности организации к восстановлению нарушенной работы делается вывод, и разрабатываются мероприятия, направленные на повышение ее готовности к восстановлению нарушенной работы.

На основании анализа результатов оценки обстановки определяются возможные последствия в очаге поражения. Анализируются условия работы предприятия относительно влияния опасных факторов на производство, материалы и сырье.

Выводы служат исходными данными для разработки предложений по повышению устойчивости объекта в случае ЧС. Определяются организационные, инженерно-технические, технологические и специальные мероприятия по основным направлениям ПУФ объектов экономики.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Федеральный закон от 12.02.1998г. №28-ФЗ «О гражданской обороне».
2. Федеральный закон от 21.12.1994г. №68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
3. Федеральный закон от 21.07.1997г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
4. Постановление Правительства РФ от 26.11.2007г. №804 «Об утверждении Положения о Гражданской обороне в Российской Федерации».
5. Строительные нормы и правила СНиП 2.01.51-90 «Нормы проектирования».
6. Постановление СМ РСФСР №249-13 от 07.05.1981 год « О проведении научно-исследовательских работ по повышению устойчивости функционирования.
7. Методические рекомендации по повышению устойчивости функционирования объектов топливно-энергетического комплекса в военное время, 2001 г.
8. ГОСТ РФ Р55201-2012 «Порядок разработки перечня мероприятий ГО и мероприятий по предупреждению ЧС природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства».
9. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Под общ. ред. М.И. Фалеева. Калуга: ГУП «Облиздат», 2001 г.
10. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера/ Под общ. ред. Г.Н. Кирилова..
11. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книга 1). – М.: МЧС, 1994 г.
12. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Учебное пособие для преподавателей и слушателей УМЦ и курсов ГО/Под общ. ред. Г.Н. Кириллова. – М.: Институт риска и безопасности, 2007 г.
13. Инженерная защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. Книга 1. Основы инженерной защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Учебник. Новогорск. МЧС, 2002 г.
14. ГОСТ – Р 42.2.01-2014 ГО Оценка состояния потенциально опасных объектов, объектов обороны и безопасности в условиях воздействия поражающих факторов обычных средств поражения.
15. Оценка уязвимости и мероприятия по повышению устойчивости промышленных объектов, А.А. Баранов, 1972 г.