

## **"Оценка устойчивости работы объекта экономики при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени"**

Успех в повышении устойчивости функционирования объекта экономики (ОЭ) при ЧС во многом зависит от изыскания оптимальных путей и способов уменьшения ущерба. При этом важным является заблаговременное проведение комплекса эффективных инженерно-технических мероприятий (ИТМ) ГОЧС, технологических и организационных мероприятий, направленных на максимальное снижение воздействия поражающих факторов ЧС военного и мирного времени, создание условий для быстрой ликвидации их последствий. Возможность и целесообразность проведения таких мероприятий может быть определена только на основании всестороннего изучения, оценки условий и особенностей каждого отдельного ОЭ.

**Подготовка ОЭ** к работе в ЧС представляет собой комплекс заблаговременно проводимых экономических, организационных, инженерно-технических, технологических и специальных мероприятий РСЧС, осуществляемых на ОЭ с целью обеспечения его работы с учетом риска возникновения ЧС, создания условий для предотвращения аварий, катастроф, противостояния поражающим факторам и воздействия источников ЧС, предотвращения или уменьшения угрозы жизни персонала, населения, а также оперативного проведения АС и ДНР в зоне ЧС.

В методической разработке рассмотрены определения и требования СНиП-90, а также основные положения методики оценки устойчивости функционирования ОЭ при ЧС. Ниже представлена единая методика оценки устойчивости работы любого ОЭ в ЧС мирного и военного времени, а также содержание, порядок работ и ее применение для оценки устойчивости заданных промышленного объекта, объекта энергетики, радиоэлектронных оборудования и систем.

### **Глава 1**

#### **Содержание и порядок работ при оценке устойчивости функционирования ОЭ.**

**Цель оценки устойчивости функционирования ОЭ** - определение критериев устойчивости, т.е. критических значений параметров поражающих факторов в ЧС, при которых объект сохраняется, либо получает такие разрушения или повреждения, на восстановление которых потребуются короткие сроки (на объекте выпуск продукции не прекращается и его возможно восстановить своими силами).

**Критическое значение параметра** - это предельная величина любого из параметров поражающего фактора ЧС, которая выдерживается в заданных условиях наиболее уязвимым элементом объекта.

**Уязвимым считается** элемент производства объекта, который при воздействии поражающих факторов ЧС раньше других теряет способность функционировать и выходит из строя, вызывая частичную или полную остановку производственного процесса.

Оценка устойчивости ОЭ производится последовательно по воздействию каждого поражающего фактора ЧС мирного и военного времени: ударной волны, светового излучения, проникающей радиации, радиоактивного заражения (РЗ), химического заражения, электромагнитного импульса (ЭМИ) и вторичных поражающих факторов, характеристики которых даны в работах /1, 8, 11 /.

При этом для большинства промышленных объектов достаточно учитывать лишь воздействие таких поражающих факторов как ударная волна, световое излучение, химическое заражение и вторичные поражающие факторы. В случае же электро-, тепло-, атомной энергетики и радиоэлектронной промышленности надо дополнительно

учитывать воздействие РЗ, проникающей радиации, ЭМИ на объект и на его элементы, радиоэлектроаппаратуру, контрольно-измерительные приборы (КИП), электронные и оптические системы.

**Исходными данными** для проведения расчетов являются: характеристики ОЭ, его элементов, ЗС, возможные максимальные значения параметров поражающих факторов и т.п.

Применение методики не требует наличия данных о количестве, мощности, виде и координатах, например, обычного или ядерного взрыва. Поскольку оценка производится путем сравнения устойчивости отдельных элементов объекта друг с другом, то важным является соблюдение одинаковых условий при определении величин критериев.

## Глава 2

### Оценка устойчивости работы промышленного объекта.

Характеристика промышленного объекта и его механического цеха даны в табл. 1, 2, а также на рис. 1.

Оценка устойчивости функционирования объекта начинается с изучения района расположения объекта по генплану, карте района и данным вышестоящего главного управления по делам ГОЧС (управления, отдела, штаба и т.п.). Изучается плотность и тип застройки района, метеоусловия, возможные внешние источники вторичных поражающих факторов и др.

Затем последовательно оцениваются условия защиты людей и уязвимость каждого элемента инженерно-технического комплекса при воздействии основных параметров, характеризующих поражающие факторы ЧС.

## Раздел 1

### Оценка инженерной защиты рабочих и служащих.

**Инженерная защита персонала ОЭ** - это защита его с использованием защитных сооружений (ЗС). Она достигается заблаговременным проведением соответствующих ИТМ по строительству и оборудованию ЗС с учетом условий расположения ОЭ и требований СН и П.

Показателем инженерной защиты /1/ является коэффициент:

$$K_{\text{инж. з.}} = \frac{N_{\text{инж. з.}}}{N}, \quad K_{\text{инж. з.}} = \frac{N_{\text{инж. з.}}}{N},$$

где  $N_{\text{инж. з.}}$  - суммарное количество людей, которые в установленные сроки смогут укрыться в ЗС;

$N$  - общая численность рабочих и служащих смены, подлежащих укрытию.

Оценка инженерной защиты рабочих и служащих ОЭ (табл. 1,3) проводится в следующей последовательности / 1, 3, 5 /:

1. Изучить состав смены по цехам, участкам и определить количество людей, подлежащих укрытию (табл. 1,3).
2. Установить наличие и расположение ЗС объекта и определить количество людей для укрытия, указав его на ЗС рис. 1;
3. Изучить характеристику ЗС (вместимость, защитные свойства, коэффициент ослабления и др.) и состояние ЗС, используя рис. 1 и табл. 1, 3.

4. Выполнить расчет укрытия в ЗС работающей смены объекта в табл. 3 с учетом расположения, вместимости имеющихся ЗС и намеченных оптимальных маршрутов перемещения людей (рис. 1):

- **при внезапном возникновении ЧС**, когда вместимость от прежней составляет для убежищ - 80%, а противорадиационных укрытий (ПРУ) - 60 %;

- **при угрозе ЧС** (через 24 ч после ее объявления), когда убежища, ПРУ и др. ЗС приводятся в готовность.

Пример такого расчета представлен в табл.3.

5. Определить обеспеченность объекта средствами индивидуальной защиты (СИЗ), приборами дозиметрического и химического контроля, оценить условия их хранения на объекте.

6. Оцениваются расположение, оборудование и условия работы пунктов выдачи СИЗ, а также возможные сроки выдачи СИЗ.

После этого составляются:

1. *Выводы из оценки инженерной защиты.*

В них указываются возможности по укрытию наибольшей работающей смены (НРС) в ЗС - убежищах, а также состояние ЗС.

2. *Мероприятия по дооборудованию ЗС в текущем году.*

Они содержат заключение о необходимости строительства в мирное время новых убежищ, а также дооборудования имеющихся ЗС.

3. *Оценка типа и вместимости ЗС, подлежащих возведению при ЧС.*

При этом указываются: количество и место расположения ЗС (при отсутствии возможности для полного укрытия НРС в убежище), их защитные свойства и необходимость строительства ПРУ, быстровозводимых убежищ (БВУ) и простейших укрытий (ПУ) при ЧС.

После этого составляется план-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости работы ОЭ при ЧС, в который включаются перечень работ по приведению в готовность существующих и строительству недостающих ЗС. Пример составления план - графика для ОЭ дан в табл. 4.

## Раздел 2

### Оценка устойчивости работы объекта при воздействии ударной волны (УВ).

В качестве количественного показателя или **критерия устойчивости работы ОЭ** к воздействию УВ принимается предел его устойчивости - критическое (предельное) значение избыточного давления ( $\Delta P_{\#}^{KP}$ ) для наиболее уязвимого элемента объекта, при котором элементы производственного комплекса ОЭ сохраняются либо получают такие повреждения или разрушения, при которых возможно их восстановление в короткие сроки (при этом выпуск продукции не прекращается и восстановление ОЭ возможно своими силами). Следовательно, предел устойчивости ОЭ к воздействию УВ определяется по **минимальному пределу устойчивости** входящих в его состав основных элементов цеха, участка производства, систем, сетей КЭС и т.п. Для большинства ОЭ **пределом устойчивости его элемента** (здания, сооружения, оборудования, сети КЭС, радиоэлектронная аппаратура и т.п.) является критическое (предельное) значение избыточного давления ( $\Delta P_{\#i}^{KP}$ ) соответствующее **верхнему пределу избыточного давления для слабых разрушений**, при которых этот элемент сохраняется либо получает такие повреждения и разрушения, при которых возможно его восстановление в короткие сроки.

Действие ударной волны на объекты или системы характеризуется: параметрами УВ /11/, характеристиками объекта (форма, размеры, прочность и др.), а также ориентацией объекта относительно УВ. **Воздействие УВ на элементы оборудования, техники** и т.п.

может привести к смещению предмета относительно основания или его отбрасыванию; к опрокидыванию предметов; ударной перегрузке, например, к мгновенному инерционному разрушению элементов предмета. Они определяются соответствующими расчетными зависимостями, представленными в работах / 2, 7 /, в которых даны и примеры их использования при оценке устойчивости элементов оборудования, техники. Следует сказать, что для каждого конкретного изделия допустимая перегрузка обычно приводится в технических условиях на его изготовление и в технической документации. Так, нагрузки, воспринимаемые радиоэлектронной аппаратурой, зависят от условий ее эксплуатации и вида техники, на которой она устанавливается. Например, допустимые величины этих нагрузок воспринимаемые радиоэлектронной аппаратурой в процессе ее эксплуатации, приведены в работах /1,9/.

Степень разрушения конкретного типа здания, сооружения или оборудования при ЧС определяется главным образом избыточным давлением  $\Delta P_{\Phi}$ . Степени разрушений тех или иных объектов при различных избыточных давлениях УВ, используемых при оценке устойчивости работы ОЭ, даются в табл. 6. Указанные в табл. 6 минимальные и максимальные значения  $\Delta P_{\Phi}$ , вызывающие слабые, средние, сильные и полные разрушения, учитывают возможные различия в конструкции сооружений, его ориентацию по отношению к направлению распространения УВ и др. факторы.

Порядок оценки устойчивости работы промышленного объекта к воздействию УВ покажем в соответствии с общей последовательностью действий на примере механического цеха такого объекта (табл. 2).

**Оценка устойчивости функционирования ОЭ при действии УВ проводится в следующей последовательности /1, 2, 5, 3/:**

1. Составляется по общепринятой форме сводная таблица (табл. 5), в которой перечисляются все элементы механического цеха объекта, определяющие устойчивость его работы в ЧС (здания, сооружения, оборудование, сети коммунально-энергетического снабжения (КЭС)), с указанием их краткой характеристики (тип, конструкция, расположение).

2. Определяются степени разрушений данных элементов механического цеха (табл. 6) в зависимости от избыточного давления  $\Delta P_{\Phi}$ , то есть их сопротивляемость  $\Delta P_{\Phi}$ , и эти значения вносятся в табл. 5. С этой целью изучается характеристика данных элементов цеха (табл. 2, 5), по табл. 6 находят указанные параметры и для наглядности, удобства по шкале  $\Delta P_{\Phi}$ , заносятся в таблицу 5. При этом также для наглядности рекомендуется использовать условные обозначения (табл. 5) или общепринятые цвета для изображения слабых, средних и сильных разрушений /2,7/.

Пример заполнения таблицы дан в табл. 5.

*Примечание.* Для элементов объекта, по которым в табл. 6 нет таких данных о  $\Delta P_{\Phi}$ , производится расчет согласно /2,7/, т.е. находятся  $\Delta P_{\Phi}$ , вызывающие их смещение, опрокидывание и инерционные (ударные) разрушения, которые в каждом конкретном случае могут приравняться к слабым, средним или сильным повреждениям.

3. Устанавливаются пределы устойчивости элементов рассматриваемого механического цеха и всего промышленного объекта (согласно выше указанным определениям) и при этом выявляются наиболее уязвимые элементы цеха, имеющие существенное значение для функционирования производства /10/.

*Примечание.* Наиболее уязвимый элемент объекта - это элемент производства, который при воздействии поражающих факторов ЧС раньше других теряет способность функционировать и выходит из строя, вызывая частичную или полную остановку производственного процесса.

4. Проводится анализ, делаются выводы и разрабатываются инженерно-технические (ИТМ) и организационные мероприятия по достижению намеченного уровня устойчивости работы важных наиболее уязвимых элементов (табл. 5). В выводах обычно

надо указать наиболее уязвимый элемент, например, цеха и при каком  $\Delta P_{\Phi}^{KP}$  производство данного цеха или объекта будет остановлено.

### Раздел 3

#### Оценка устойчивости работы объекта к воздействию светового излучения

**Критерием (показателем) устойчивости работы** объекта к воздействию светового излучения или **пределом его устойчивости** является **минимальное значение светового импульса**, при котором может произойти воспламенение материалов или конструкций зданий, сооружений, в результате чего возникнут пожары на объекте. Оценка устойчивости объекта, или в рассматриваемом случае механического цеха (табл. 2, 5), к световому излучению выполняется в следующей последовательности:

1. Определение степени огнестойкости зданий, сооружений цеха.

Изучается каждое здание, сооружение (табл. 2, 5) и определяется из каких материалов (несгораемых, трудно сгораемых или сгораемых) выполнены их части, конструкции, а также устанавливается предел огнестойкости этих конструкций (табл. 5).

В зависимости от использованных строительных материалов огнестойкость зданий и сооружений делят на пять степеней (I, II, III, IV и V), приведенных в табл. 7а. В табл. 7 указаны также предельное время огнестойкости конструкций (предел огнестойкости), после которого пожар свободно распространяется по всему зданию.

2. Определение световых импульсов, при которых происходит воспламенение и горение строительных материалов (табл. 8).

Изучается каждое здание, сооружение и выявляется наличие в их конструкции элементов, выполненных из сгораемых материалов. Наряду со строительными материалами, как элементами конструкций зданий и сооружений на объекте, цехе могут находиться различные материалы: древесина (навесы, стеллажи, полы, мебель и др.), текстильные изделия (брезентовые покрытия, шторы), бумага и т.д., являющиеся источниками возгорания. Световые импульсы определяются по табл. 8, 10 в зависимости от характеристики элементов конструкций сооружений, зданий, выполненных из сгораемых материалов, и мощности ядерного боеприпаса, радиуса зон поражения,  $\Delta P_{\Phi}^{KP}$  во фронте УВ (табл. 9, 10) и заносятся в табл. 5.

3. Определение категории производства по пожарной опасности.

По степени пожароопасности технологического оборудования и характера производства все предприятия делят на пять категорий (А, Б, В, Г, Д), представленных в табл. 11.

Изучаются характер технологического процесса в здании (сооружении) и виды используемых в производстве материалов и веществ, а также вид готовой продукции (табл. 2, 5), и определяются для заданного механического цеха промышленного объекта категории пожароопасности. Наиболее опасными (табл. 11) являются предприятия категорий А, Б. Пожары в них возможны даже при слабых разрушениях. При этом происходит почти мгновенный охват огнем элементов объекта.

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

На основании полученных данных находят предел устойчивости объекта или цеха ОЭ к световому излучению  $U_{\Phi}^{KP}$ , кДж/м<sup>2</sup> согласно определению, а также наиболее уязвимые (опасные) в пожарном отношении цеха участки производства, элементы и возможная пожарная обстановка на объекте. После этого делаются выводы (табл. 5) и вырабатываются мероприятия по повышению пожарной безопасности объекта.

### Раздел 4

#### Оценка устойчивости работы объекта при воздействии вторичных поражающих факторов

К вторичным поражающим факторам относятся аварии на сетях, пожары и взрывы, затопления, заражение атмосферы и местности, обрушение поврежденных конструкций, вызванные УВ и световым излучением. Оценка их воздействия /1,5/ проводится на основании анализа характера разрушений элементов объекта при избыточном давлении, вызывающем слабые и средние разрушения наиболее уязвимого элемента.

В качестве **показателя (критерия) устойчивости объекта** к воздействию вторичных поражающих факторов принимается значение избыточного давления ( $\Delta P_{\Phi}^{\text{кр}}$ , кПа), при котором возникающие разрушения не приводят к ЧС (авариям, катастрофам, взрывам, пожарам и т.п.), к выходу из строя объекта и поражению людей.

**Порядок оценки устойчивости** работы объекта к воздействию вторичных поражающих факторов:

1. Выявляются все возможные источники вторичных поражающих факторов - внутренние и внешние. **Внутренние источники**, т.е. те элементы объекта при воздействии на которые УВ и светового излучения могут произойти пожары, взрывы, заражения и т.д., например, склады нефтепродуктов, взрывчатых веществ и др. **Внешние источники** располагаются за пределами объекта, например, химические и нефтеперерабатывающие заводы, плотины ГЭС, нефтебазы и др.

2. Устанавливаются вид и характер вторичного поражающего фактора от данного источника (пожар, взрыв, заражение и т.д.).

3. Исходя из местоположения объекта и метеорологических условий определяются время начала действия фактора после ЧС и его продолжительность действия.

4. По результатам оценки делаются выводы и разрабатываются мероприятия по предотвращению их образования или снижению эффекта воздействия.

На основании данных анализа по комплексному воздействию ударной волны, светового излучения и вторичных поражающих факторов проводится общая оценка физической устойчивости объекта, механического цеха по наиболее уязвимому элементу и делаются **обобщенные выводы** из этой оценки, в которых излагаются (табл. 5):

1. Какой из основных элементов производства является наиболее уязвимым к воздействию УВ и светового излучения?

2. При каких избыточных давлениях или при какой величине светового импульса производство будет остановлено?

3. Обстановка на объекте в результате комплексного воздействия УВ и светового импульса ЯВ:

- разрушения и повреждения каждого элемента объекта при  $\Delta P_{\Phi}^{\text{кр}}$ ;
- воздействие вторичных поражающих факторов при избыточных давлениях, вызывающих слабые или средние разрушения наиболее уязвимого элемента.

Эти общие выводы (табл. 5) являются основой для разработки мероприятий по повышению устойчивости работы объекта, осуществляемых в мирное и военное время.

## Раздел 5

### Оценка устойчивости объекта к воздействию проникающей радиации и радиоактивного заражения

Последствия радиационной аварии (РА) на ОЭ и ЯВ обусловлены их поражающими факторами - РЗ местности (в основном  $\beta$ -,  $\gamma$ - излучениями) и воздействием излучений на людей. В отличие от проникающей радиации ЯВ /1,7,10/, существующей кратковременно, РЗ местности, территории ОЭ при РА и ЯВ-длительно.

Воздействие проникающей радиации ЯВ на ОЭ проявляется главным образом через ее действия на людей, конструкционные материалы и приборы, которые чувствительны к радиации. Поражающее же действие РЗ связано с заражением (загрязнением) местности, акватории и также с облучением людей. В практической дозиметрии в качестве основных параметров, характеризующих степень опасности поражения людей излучением и РЗ

местности по  $\gamma$ - излучению, приняты соответственно доза излучения (табл. 20) и уровень радиации /10/.

Устойчивость работы ОЭ в ЧС мирного и военного времени зависит в первую очередь от надежной защиты его рабочих и служащих. Поэтому оценивая устойчивость функционирования какого либо ОЭ к воздействию указанных поражающих факторов, необходимо оценить воздействие ионизирующих излучений на рабочих и служащих, занятых в производстве, а также воздействие на радиоэлектронную аппаратуру и материалы.

**Критерием устойчивости работы объекта** при воздействии проникающей радиации и радиоактивного заражения является предельно допустимая доза (ПДД) облучения людей, которая не приводит к потере их работоспособности и заболеванию лучевой болезнью.

**ПДД или основной дозовой предел** в случае выполнения аварийных работ на РЗ местности из-за аварий, катастроф на атомных станциях (АС) и других радиационно-опасных объектах (РОО), устанавливается "Нормами радиационной безопасности (НРБ)". Так, для действующих, строящихся, реконструируемых и проектируемых АС согласно НРБ-96 планируемое повышение облучения в дозе - эффективная доза в год: 100 мЗв (10 бэр) с разрешения территориальных органов Госсанэпиднадзора и 200 мЗв (20 бэр) только с разрешения Госкомсанэпиднадзора РФ /12,11/.

**Для военного времени при ЯВ / 1 / ПДД** установлены следующие: при однократном облучении (в течении 4 сут.) - 50 Р; при многократном облучении - 100 Р (в течении 30 сут.), 200 Р (в течение 3 месяцев) и 300 Р (в течение 1 года).

Условия работы ОЭ после ядерного взрыва или радиационной аварии, катастрофы на РОО характеризуются радиационной обстановкой (РО) на его территории, а следовательно, уровнем радиации и местом работы людей (в зданиях или на открытой местности).

**Исходными данными для оценки устойчивости** работы ОЭ при РЗ местности и действии проникающей радиации являются: уровень радиации и доза излучения после ЯВ; характеристика производственных зданий и сооружений (расположение, конструкция, этажность и т.д.); характеристики защитных сооружений (ЗС); характеристики технологического оборудования, приборов, автоматики и используемых материалов.

Оценка устойчивости работы промышленного объекта и др. ОЭ производится в такой **последовательности:**

1. Определяется степень защищенности рабочих и служащих, характеризуемая коэффициентом ослабления (Косл.) защитных сооружений или производственных зданий.

В этом случае находятся по табл. 12 значения каждого здания, сооружения, убежища и др. ЗС, в которых будет работать или отдыхать производственный персонал.

2. Рассчитывается допустимая доза облучения людей и уровень радиации через 1ч после взрыва на данный рабочий день.

Уровень радиации после взрыва и доза облучения персонала объекта определяются при выявлении и оценке РО по данным разведки местности по методике /1/.

По значению дозы излучения оценивается устойчивость работы объекта согласно указанному определению по критерию устойчивости:  $D_{об} \leq PDD$ .

3. Определяется критерий устойчивости работы ОЭ.

При этом значение полученной дозы излучения сравнивается с ПДД согласно определению критерия устойчивости объекта:  $D_{об} \leq PDD$  - объект устойчив.

4. Выявляется возможность герметизации помещений объекта для предотвращения распространения РВ и радиоактивных газов.

5. Определяется режим радиационной защиты рабочих и служащих.

По значению уровня радиации на ОЭ через 1ч после взрыва по табл. 13 согласно методике оценки РО /1/ находится режим защиты персонала объекта /1,4/.

Типовой режим (табл. 13) включает три этапа (периода):

- а) I этап - продолжительность прекращения работы объекта и пребывания людей в ЗС;
- б) II этап - продолжительность работы объекта с использованием ЗС для отдыха людей;
- в) III этап - продолжительность работы объекта с использованием для отдыха жилых домов с ограничением времени пребывания людей на открытой местности.

Таким образом, допустимая продолжительность работы рабочих и служащих на промышленном объекте (рис. 1, табл. 1) и режим их поведения в условиях РЗ будет зависеть от /1,4/:

- уровня радиации на ОЭ;
- от значений Коэф. производственных зданий сооружений и ЗС, где будут работать и отдыхать люди;
- от величины дозы излучения на данные сутки работы ОЭ.

С учетом этих факторов и с использованием методики оценки РО определяется и вводится режим радиационной защиты рабочих и служащих объекта.

Анализ результатов оценки устойчивости работы ОЭ в условиях воздействия проникающей радиации и РЗ завершается выводами, в которых указываются:

- ожидаемые дозы облучения на открытой РЗ местности;
- критерий устойчивости объекта;
- степень защиты персонала и оборудования;
- возможность непрерывной работы объекта в обычном режиме и при РЗ территории ОЭ;
- мероприятия по повышению устойчивости работы объекта.

## Раздел 6

### Оценка устойчивости работы объекта при воздействии электромагнитного импульса.

**ЭМИ** - это электромагнитное излучение в виде мощного и короткого импульса, имеющее широкий диапазон радиоволн. При этом диапазон частот, в котором излучается большая часть энергии ЭМИ зависит от вида ядерного взрыва, типа ядерного оружия и т.п. / 1 /. Особенностью ЭМИ является: его способность распространяться на десятки и сотни километров в окружающей среде, по сетям электроснабжения и др.; вызывать мощные импульсы токов и напряжений в проводах и кабелях воздушных, подземных линий связи, сигнализации, управления, электропередачи, в антеннах радиостанций и т.п. Влияние ЭМИ необходимо учитывать также для всех электрических и электронных систем. Для наиболее важных систем, устройств необходимо применять соответствующие методы защиты по повышению их устойчивости работы при действии ЭМИ /1/. Для повышения устойчивости функционирования объектов экономики при воздействии ЭМИ производится анализ и оценка устойчивости всех видов аппаратуры электроснабжения, электрических систем, радиотехнических средств и средств связи, имеющихся на объекте.

**В качестве показателя устойчивости** элементов системы к воздействию ЭМИ **ЯВ** принимают **коэффициент безопасности** (Кбез), определяемый отношением предельно допустимого наведенного тока или напряжения (Uд) к наведенному напряжению (Uэ), т.е. созданному ЭМИ в данных условиях.

$$Кбез = 20 \lg Uд / Uэ \quad (3)$$

Коэффициент Кбез измеряется в децибелах (дБ).

Так как отдельные элементы системы могут иметь различные значения коэффициента безопасности, то устойчивость системы в целом будет характеризоваться его минимальным значением входящих в ее состав компонентов. Это значение коэффициента безопасности является пределом устойчивости системы к воздействию ЭМИ ядерного взрыва. Следовательно, **критерием устойчивости системы** является предел устойчивости ее коэффициента безопасности входящих в ее состав элементов,

при котором не нарушается функционирование системы и объект сохраняет работоспособность /1-3/.

Устойчивость системы к ЭМИ общепринято оценивать в следующей последовательности /1, 2/:

1. Выявляется ожидаемая ЭМИ-обстановка, созданная ядерным взрывом. ЭМИ-обстановка - это область пространства, в которой действуют ЭМИ-сигналы ЯВ. Она характеризуется параметрами: напряженностью электрического поля и напряженностью магнитного поля, которые могут при ЯВ достигнуть соответственно 10.000 В/м и более 100 А/м. Кроме этого важным параметром является также время нарастания (в расчетах принимается 10-8с) и время спада электромагнитного поля.
2. Разбиваются электротехническая или электронная системы на отдельные элементы (участки), анализируется их назначение и выделяются среди них основные, от которых зависит работа системы.
3. Определяется чувствительность аппаратуры и ее элементов к ЭМИ, т.е. предельные значения наведенных напряжений и токов, при которых работа системы еще не нарушается.
4. Определяются возможные наведенные токи и напряжения в элементах системы от воздействия ЭМИ.
5. Определяют коэффициент безопасности каждого элемента системы и предел устойчивости системы в целом.
6. Анализируются результаты расчетов и делаются выводы, в которых указываются: предел устойчивости системы к действию ЭМИ; наиболее уязвимые элементы (места) системы; необходимые инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости уязвимых элементов и системы в целом.

## **Раздел 7**

### **Оценка устойчивости работы объекта при химическом заражении**

Функционирование объекта экономики в первую очередь зависит от надежной защиты рабочих и служащих объекта. Критерием устойчивости работы ОЭ при химическом заражении местности является пороговая токсодоза, которая не приводит к потере работоспособности персонала и объекта. Она устанавливается на границе зоны химического заражения, параметры которой (глубина и площадь) определяются согласно методике оценки химической обстановки /30/.

## **Раздел 8**

### **Оценка надёжности работы систем управления и снабжения объекта**

Она предусматривает определение для ОЭ:

1. Состояния пункта управления, его оборудования и защищенности;
2. Надежности систем оповещения и связи;
3. Расстановку, взаимозаменяемость руководящего состава и степень его подготовленности к управлению производством в военное и мирное время;
4. Необходимого объема всех видов энергетического и материально-технического снабжения при переводе объекта на режим работы военного времени (электроэнергия, газ, топливо, вода, сырье, материалы, комплектующие изделия);
5. Возможных вариантов поступления материально-технических средств от поставщиков-дублеров, местных предприятий и организаций.

## **Глава 3**

### **Мероприятия по повышению устойчивости работы промышленных объектов при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.**

Эти мероприятия определяются и разрабатываются, исходя из выводов по оценке уязвимости основных элементов предприятия, и должны быть направлены на обеспечение защиты людей, повышение устойчивости инженерно-технического комплекса, обеспечение устойчивого управления, снабжения производства и подготовку к его восстановлению.

Основные требования к мероприятиям - их высокая эффективность и экономическая обоснованность. При их осуществлении необходимо добиваться требуемых результатов при минимальных затратах.

В зависимости от объема, характера и важности мероприятий их выполнение планируется как при ЧС в мирное время, так и в военное время.

### **1. Основные мероприятия, проводимые в мирное время**

#### *По защите рабочих и служащих*

Проведение этих мероприятий имеет важнейшее значение для повышения устойчивости работы объекта и в военное время.

В этих целях осуществляется:

- составление расчетов укрытия работающей смены при внезапном нападении и при угрозе нападения противника;
- строительство убежищ и ПРУ капитального типа;
- приспособление под ПРУ подвальных и других заглубленных помещений;
- планирование строительства БВУ и простейших укрытий, возводимых при ЧС, из расчета полного укрытия работающей смены (место расположения, вместимость, защитные свойства, оборудование, исполнители);
- проектирование и изготовление элементов сборно-разборных защитных сооружений для дежурного персонала у пультов управления и отдельных установок;
- составление расчетов и разработка планов рассредоточения и эвакуации в загородную зону;
- накопление средств индивидуальной защиты, организация их хранения и выдачи;
- разработка режимов радиационной защиты рабочих и служащих;
- создание, оснащение и подготовка гражданских организаций гражданской обороны по ГОЧС (формирований) ОЭ;
- обучение рабочих и служащих по защите от современных средств поражения (ССП).

#### *По повышению устойчивости зданий и сооружений*

Решение этой задачи осуществляется в соответствии со СН и П нормами проектирования, ИТМ ГОЧС и предусматривает при проектировании новых и реконструкции существующих промышленных объектов:

- использование для несущих конструкций высокопрочных, легких и огнестойких материалов (сталей и алюминиевых сплавов повышенной прочности);
- применение у каркасных зданий облегченных конструкций стенового заполнения, межэтажных перекрытий и легких огнеустойчивых кровельных материалов;
- усиление при реконструкции объектов цеховых зданий или отдельных их участков дополнительными опорами и колоннами, уменьшение расчетных пролетов.

#### *По повышению устойчивости технологического и станочного оборудования*

Надежно защитить все оборудование от ударной волны и обломков обрушивающихся строительных конструкций практически невозможно. Необходимо свести до минимума опасность разрушения и повреждения особо ценного и уникального оборудования, а также контрольно-измерительных приборов (КИП).

В этих целях осуществляются следующие мероприятия:

- применение инженерных решений по усилению наиболее сложных элементов оборудования;
- создание резерва этих элементов с учетом действующих норм и экономической целесообразности;

- прочное закрепление на фундаментах станков и другого оборудования, имеющих большую высоту при малой площади опоры;
- размещение тяжелого оборудования на нижних этажах производственных зданий;
- разработка растяжек и дополнительных опор для повышения устойчивости на опрокидывание оборудования, имеющего большую высоту при малой опоре;
- размещение особо ценного и уникального оборудования в заглубленных или специально построенных помещениях повышенной прочности;
- разработка специальных индивидуальных энергогасящих устройств (камеры, кожухи, шкафы), а также козырьков и сеток для защиты важного оборудования от ударной волны и обломков.

Повышение устойчивости технологического процесса достигается заблаговременной разработкой и внедрением:

- способов продолжения производства при выходе из строя части оборудования и контрольно-измерительных приборов;
- вариантов замены сложных технологических процессов более простыми с использованием сохранившихся наиболее устойчивых типов оборудования и контрольно-измерительных приборов;
- процессов производства без использования горючих, взрывоопасных материалов и аварийно химически опасных веществ (АХОВ);
- способов безаварийной остановки производства и перевода отдельных его участков на пониженный режим работы по сигналу "Воздушная тревога" и др.

Повышение устойчивости систем энерго-водо-газоснабжения достигается проведением следующих инженерно-технических мероприятий:

- созданием дублирующих источников электроэнергии, газа, воды и пара путем прокладки нескольких подводящих коммуникаций и их кольцеванием;
- укладкой подводящих коммуникаций в траншеях, тоннелях и подземных коллекторах, а там, где это невозможно, - жестким креплением трубопроводов к эстакадам;
- созданием резервных автономных источников энергоснабжения (энергопоездов, передвижных электростанций, насосных агрегатов и др.);
- подготовкой схемы работы ТЭЦ на сменных видах топлива (газе, угле, мазуте);
- установкой на коммуникациях и сетях средств противоаварийной автоматики;
- применением в системах водоснабжения обводных линий, перемычек, а также обратного водоснабжения на объектах промышленности и энергетики.

Обеспечение устойчивого управления производством предусматривает:

- разработку планов ГОЧС как основы управления при ЧС;
- оборудование пунктов управления в защитных сооружениях;
- размещение диспетчерских пунктов и узлов связи в подвальных помещениях;
- подготовку органов управления для работы в две смены;
- создание устойчивой системы оповещения и связи;
- разработку системы взаимозаменяемости руководящего состава.

Устойчивость материально-технического снабжения обеспечивается:

- созданием резерва сырья, материалов, комплектующих изделий, оборудования и топлива в соответствии с установленными размерами неснижаемых запасов, определением мест их защищенного хранения;
- разработкой вариантов снабжения в случае нарушения производственных связей с основными поставщиками сырья, материалов, комплектующих изделий.

*По повышению устойчивости от воздействия вторичных поражающих факторов*

Они разрабатываются с учетом характера производства, а также масштабов возможных разрушений и предусматривают:

- выявление возможных источников вторичных факторов (внутренних и внешних);
- заблаговременное планирование и проведение профилактических мероприятий, ограничивающих или исключающих возникновение этих факторов;

- установление необходимых минимальных запасов пожаро-взрывоопасных и аварийно химически опасных веществ на объектах, где технологический процесс связан с их применением;
- заглубление в грунт, либо обвалование емкостей, в которых хранятся горючие и аварийно химически опасные вещества, с устройством от них специальных отводов в более низкие незастроенные участки (овраги, лощины др.);
- применение средств противоаварийной автоматики на системах, разрушение которых может привести к образованию вторичных поражающих факторов;
- заглубление в грунт технологических коммуникаций;
- окраску сгораемых конструкций огнезащитной краской;
- разборку малоценных сгораемых строений и очистку территории объекта от сгораемых материалов;
- установку в хранилищах взрывоопасных веществ устройств, локализирующих разрушительный эффект взрыва.

## **2. Мероприятия, проводимые на объекте при ЧС военного времени**

С объявлением ЧС промышленные объекты переходят на выпуск продукции и режим работы, установленные для военного времени. Во многих случаях это будет связано с установкой нового оборудования, переоснасткой и наладкой станочного парка, с новой технологией и организацией производства.

*При этом в первую очередь на объектах выполняются следующие мероприятия:*

- приведение в готовность существующих и строительство недостающих защитных сооружений;
- сборка защитных сооружений для дежурного персонала у пультов и отдельных установок;
- укрытие особо важных материальных ценностей и технической документации;
- проведение работ по установке металлоконструкций для защиты уникального оборудования и приборных щитков КИП;
- установка деталей и приспособлений для усиления прочности крепления важных агрегатов и технологических установок;
- укрепление отдельных слабых элементов сооружений жесткими связями и растяжками (эстакады, высокие установки с малой площадью опоры и др.);
- окраска стекол производственных зданий известью и мелом;
- проведение светомаскировки на объекте;
- введение в действие круглосуточной системы управления объектом;
- проведение рассредоточения и эвакуации по особому распоряжению.

## **Подготовка к восстановлению производства на случай поражения объекта**

Заблаговременная подготовка к восстановлению производства в случае поражения предприятий позволит в значительной степени сократить время, необходимое для восстановления его производственной деятельности.

*К основным подготовительным мероприятиям относятся:*

1. Разработка плана и проекта восстановления производства при воздействии избыточного давления, соответствующего пределу устойчивости объекта;
2. Разработка вариантов восстановления с применением упрощенных конструкций и максимальным использованием сохранившихся элементов оборудования;
3. Создание резервов оборудования, материалов, деталей, контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для восстановления с учетом норм неснижаемых запасов;
4. Подготовка ремонтно-восстановительных бригад и аварийно-технических формирований по ГОЧС;
5. Микрофильмирование строительной и технической документации, необходимой для планирования и проектирования восстановления; обеспечение защищенного ее хранения.

## Приложения

Таблица 1

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

Завод расположен на северо-западной окраине города. Наибольшая работающая смена 1070 человек. На территории объекта 6 производственных и 2 складских здания, хранилища топлива и аварийно химически опасных веществ (АХОВ). Вне территории объекта водонасосная станция.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕХОВ, УЧАСТКОВ И ВСТРОЕННЫХ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

№ цеха, участка	Название	Конструкция	Число рабочих и служащих в смене	Вместимость и класс встроенных защитных сооружений
5	Сборочный цех	ж/б каркас	400	Вместимость и класс встроенных защитных сооружений
9	Механический цех № 1	ж/б каркас	200	2 убежища 3 класса на 300 человек каждое
10	Механический цех № 2	ж/б каркас	200	Подвал на 100 чел Убежище 3 класса на 150 человек
8	Литейный цех	Кирпич	90	-
7	Деревообр. цех	Кирпич	70	-
1	Цех продукции ширпотреба	Кирпич	78	-
6	Склад готовой продукции	Кирпич	16	-
2	Склад тары	Кирпич. дер. пристрой	2	-
20	Водонасосная станция	Кирпич	6	-
3	Топливн. склад и склад АХОВ	Металлич. назем, резервуар	4	-
4	Склад ГСМ	<<	4	-

Энергоснабжение и газоснабжение объекта от городских сетей.

Для укрытия работающей смены на объекте имеется 3 убежища на 750 чел и подвал на

100 чел. Планируется строительство двух БВУ и 5 простейших укрытий.

Рабочие и служащие обеспечены средствами индивидуальной защиты на 100 %.

Источники вторичных поражающих факторов:

на объекте - две цистерны с хлором (25 тонн);

внешние - химический завод в 7 км южнее объекта.

Требуют огнезащитной обмазки деревянные конструкции в цехах №1, 7, 9 и на складах № 2, 6.

Для защиты 12 человек дежурной смены литейного цеха необходимо построить защитное сооружение.

**Таблица 2**

## **ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА**

Численность рабочих и служащих 380 чел., наибольшая работающая смена 200 чел.

Для укрытия работающей смены цех имеет подвал на 100 чел.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ ЦЕХА**

Склад металла (пристрой к кузнечно-прессовому участку). Деревянный каркас с обшивкой досками. Перекрытие без чердака, кровля - шифер

Заготовительный (кузнечно-прессовый) участок. Конструкция - легкий металлический каркас. Стены из шлакоблоков с большими световыми проёмами. Перекрытия - сборный железобетон по металлическим фермам. Двери металлические, остекление окон в металлических рамах. Участок имеет нагревательные газовые и электрические печи.

Основное производство (пять производственно-обрабатывающих участков).

Конструкция - тяжелый металлический каркас с большими световыми проемами.

Стены и перекрытия - сборный железобетон. Двери металлические, остекление окон в металлических рамах.

В обработке и на хранении в цехе сгораемых материалов нет.

Склад готовой продукции, в верхних этажах которого размещены управление цеха, столовая. Конструкция - трехэтажное кирпичное здание с небольшими окнами.

Перекрытия деревянные. Деревянные конструкции чердака огнезащитной обмазки не имеют. Кровля мягкая (рубероид). Внутренние перегородки, двери, рамы окон деревянные (сосна, ель). Под зданием подвал, стены и перекрытия которого выдерживают нагрузку 0,5 кгс/см<sup>2</sup>.

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

На всех участках основного производства установлены станки разные, два из них уникальные. В цехе имеются краны и крановое оборудование.

Для перевозки заготовок и готовой продукции используются автокары.

### **СООРУЖЕНИЯ И СЕТИ КОММУНАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Водопровод заглубленный. Электроснабжение: до цеха - воздушные линии напряжением 6 тыс. вольт, по цеху - кабельные линии.

Трубы газопровода, теплотрассы и трубопровод сжатого воздуха наземные.

**Таблица 3**

**РАСЧЕТ УКРЫТИЯ РАБОТАЮЩЕЙ СМЕНЫ ЗАВОДА, № ЗС / чел.**

№ цеха, участка	Состав смены (чел.)	При внезапном нападении			При угрозе нападения (ЧС)		
		в убеж. 80%	в подв. 60%	подлежит выводу	в убеж. 100%	в подвалах 100%	в прост. укрыт
5	400	4/200 5/200	-	-	4/200 5/200	-	-
9	200	4/40	9/60		4/100	9/100	
10	200				3/150		
8	90				5/90		
1	78						
7	70						
6	16						
20	6				5/6		
3	4				5/4		
4	4						
2	2						
<b>Всего:</b>	<b>1070</b>	<b>600</b>	<b>60</b>	<b>410</b>	<b>750</b>	<b>100</b>	<b>220</b>

Таблица 4

"УТВЕРЖДАЮ"  
 НАЧАЛЬНИК ГОЧС ОБЪЕКТА  
 " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200\_г.

ПЛАН-ГРАФИК.  
 НАРАЩИВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ  
 ОБЪЕКТА ЭКОНОМИКИ ПРИ ЧС.

N пп	Наименование основных мероприятий	Ориентир. сроки выполнен. ЧАС.	Время первых суток				Дни сут.	
			6	12	18	24	2	3
<b>1. По защите рабочих и служащих</b>								
1	Приведение в готовность убежищ № 4, 5, 10	12	-	-				
2	Оборудование в подвале механического цеха № 10 ПРУ на 100 чел.	24		-	-	-		
3	Строительство простейших укрытий № 2, 3, 6, 7, 11 общей вместимостью на 220 чел.	24		-	-	-		
4	Строительство двух БВУ на 150 и 100 чел.	30 сут.			-	-	-	-
<b>2. По повышению устойчивости зданий, сооружений; защита оборудования</b>								
1	Установка защитных устройств над двумя уникальными станками в цехе № 1	18	-	-	-			
2	Обваловка емкостей хранилищ топлива и ГСМ	20						
3	Усиление перекрытия над ТП в цехе № 5	12	-	-				
<b>3. По противопожарной безопасности</b>								
1	Снос и удаление с территории завода деревянного склада тары в цеху № 1 пристроек к нему	18	-	-	-			
2	Огнезащитная обмазка деревянных конструкций в складах № 2 и 6, цехах № 1, 7, 9	20		-	-			
3	Оборудование дополнительных противопожарных постов в хранилищах топлива, ГСМ и деревообрабатывающем цехе	12		-	-			
<b>4. По повышению устойчивости КЭС</b>								
1	Проверка работы средств аварийного отключения на сетях газоснабжения литейного цеха и механического цеха № 1	16	-	-				
2	Снижение и поддержание в минимально возможных рабочих параметрах давления в сетях КЭС	12	-	-				
<b>5. По повышению устойчивости управления производством</b>								
1	Приведение в готовность пунктов управления на заводе и в загородной зоне	8	-	-				
2	Оборудование защищенных рабочих мест	4	-	-				

	для начальников цехов № 5, 8, 9, 10							
3	Сборка 2-х защитных сооружений в литейном цехе	12			-	-		
<b>6. По обеспечению надежности МТС</b>								
1								
2								
<b>7. По подготовке к восстановлению нарушенного производства</b>								
1	Проверка наличия мест хранения оборудования, материалов для восстановительных работ и инструмента	10	-					
2	Вывоз в загородную зону:	8	-					
	- 40% инженерной техники;							
	- формирований повышенной готовности							

**ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЗАВОДА**



Предел устойчивости. кПа \_\_\_\_\_  
 Предел устойчивости цеха ( $\Delta P_{\Phi}^{KP}$ ), кПа \_\_\_\_\_

## 2. К воздействию светового излучения

Мощность наземного ядерного взрыва в килотоннах	200	300	500	1000
Радиусы зон поражения избыточным давлением $\Delta P_{\Phi}^{KP}$ , км				
Световые импульсы, соответствующие этим радиусам, кДж/м <sup>2</sup>				

### Условные обозначения :

-  — слабые разрушения (синий цвет);
-  — средние разрушения (красный цвет);
-  — сильные разрушения (зеленый цвет).

Сгораемые материалы	Критические световые импульсы, кДж/м <sup>2</sup>
Кровля (голь)	
Масло, мазут	
Доски сосн.	
Доски черн.	
Резина	

II. Выводы из оценки устойчивости цеха к ударной волне и световому излучению

### III. Мероприятия по повышению устойчивости работы цеха в ЧС

В мирное время	При угрозе нападения
----------------	----------------------



Таблица 6

Степени разрушения объекта при различных избыточных давлениях ударной волны, кПа.

№№ п/п.	Элементы объектов и краткая их характеристика	Степень разрушения		
		Слабые	средние	Сильные
1	2	3	4	5
1.Производственные здания				
1	Промышленные здания с тяжёлым металлическим или железобетонным каркасом, здания ТЭС и АЭС обычной конструкции	20-30	30-40	40-60
2	Промышленные здания с лёгким металлическим или ж/б каркасом	10-20	20-30	30-50
3	Здания АЭС и ГЭС антисейсмической конструкции	30-50	150-200	200-300
4	Здания кирпичной кладки одноэтажные (склады, мастерские и т. п.)	8-12	12-25	25-35
5	Здания кирпичные многоэтажные	8-12	12-20	20-30
6	Деревянные здания и пристройки	6-8	8-12	12-20
2.Оборудование и сооружения промышленных объектов				
1	Металлообрабатывающие станки: тяжёлые средние лёгкие	25-40 20-30 15-25	40-65 30-50 25-35	65-75 50-60 35-45
2	Краны и крановое оборудование	20-30	30-50	50-70
3	Компрессоры воздушные	70-80	80-90	90-100
4	Наружная обстройка и воздухопроводы доменных печей	40-60	60-100	100-150
5	Грузовые автомобили, автокары	10-20	20-30	30-40
6	Электродвигатели, турбогенераторы, электродвигатели, паровые турбины	30-40	40-60	60-80
7	Котельные агрегаты в кирпичной обкладке с подводящими трубопроводами	20-40	40-60	60-100
8	Вспомогательные механизмы котлотурбинных цехов ТЭС	30-50	50-65	65-80
9	Закрытые (внутренние) распределительные устройства собственных нужд			

Продолжение таблицы 6

10	электростанций Открытые распределительные устройства и вспомогательные сооружения электростанций. Трансформаторные подстанции.	35-45	45-70	70-100
11	Ленточные транспортёры на ж/б эстакадах	30-40	40-60	60-80
12	Распределительные щиты в зданиях: — прислонённые — свободно стоящие	10-15	15-20	20-25
13	Масляные выключатели, разъединители, сборные шины и трансформаторные пункты на ж/б опоре внутри зданий	20-40	40-60	60-80
14	Наземные металлические резервуары жидкого топлива	10-30	30-40	40-60
	3.Коммунально-энергетические сети	30-40	40-60	60-80
1	Наземные кабельные линии электроснабжения и связи	20-40	40-60	60-80
2	Подземные кабельные линии электроснабжения и связи	10-30	30-50	50-100
3	Воздушные ЛЭП высокого напряжения	500-700	700-1000	1000-1500
4	Наземные трубопроводы (газ, вода, канализация)	20-40	40-60	60-100
5	Подземные, заглубленные до 0,7 м трубопроводы (газ, вода, канализация)	20-50	50-80	80-130
6	Коммуникации электрогазоснабжения в галереях на ж/б эстакадах	130-600	600-1000	1000-1500
		10-15	15-20	20-25

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОГНЕСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Части зданий и сооружений						
Степень огнестойкости зданий	Несущие и самонесущие стены, стены лестничных клеток	Заполнения между стенами	Совмещенные перекрытия	Междуэтажные и чердачные перекрытия	Перегородки (несущие)	Противопожарные стены (брандмауэры)
I	Несгораемые 3ч	Несгораемые 3ч	Несгораемые 1ч	Несгораемые 1,5ч	Несгораемые 1ч	Несгораемые 4ч
II	То же, 2,5ч	То же, 0,25ч	То же, 0,25ч	То же, 1 ч	То же, 0,25ч	То же, 4ч
III	То же, 2ч	То же, 0,25ч	Сгораемые	Трудногораемые 0,75ч	Трудногораемые 0,25ч	То же, 4ч
IV	Трудногораемые 0,5ч	Трудногораемые 0,25ч	То же	То же, 0,25ч	То же, 0,25ч	То же, 4ч
V	Сгораемые	Сгораемые	То же	Сгораемые	Сгораемые	То же, 4ч

## Примечание.

Цифрами указаны пределы огнестойкости строительных конструкций - период времени (ч) от начала воздействия огня на конструкцию до образования в ней сквозных трещин или достижения температуры 200°С на поверхности, противоположной воздействию огня, или до потери конструкцией несущей способности (обрушения).

Таблица 8

**СВЕТОВЫЕ ИМПУЛЬСЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ  
ВОСПЛАМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

№ п/п	Наименование материалов	Световой импульс, кДж/м <sup>2</sup>
1	Шторы хлопчатобумажные, бумага белая	320-400
2	Брезент обычный (темно-зеленый)	160-240
3	Брезент, окрашенный в белый цвет	1600-2400
4	Доски почерневшие	240-400
5	Деревянная обшивка из сосновых досок	480-640
6	Доски, окрашенные в белый цвет	1200-1600
7	Кровля мягкая (толь, рубероид)	560-800
8	Каучук синтетический, резина	320-400
9	Каменный уголь в буртах	2000-2400
10	Каменноугольная пыль	800-1200
11	Мазут, машинное и трансформаторное масло	480-560
12	Керосин	160-200

Таблица 9

**РАДИУСЫ ЗОН ПОРАЖЕНИЯ ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ВО  
ФРОНТЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ МОЩНОСТИ  
ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА, КМ**

Избыточное давление (кПа)	Наземный взрыв						Воздушный взрыв					
	Мощность взрыва, кт						Мощность взрыва, кт					
	20	100	200	300	500	1000	20	100	200	300	500	1000
5	6,6	9,0	11,0	13,2	16,5	20,0	7,2	12,0	14,0	15,6	16,6	22,0
10	3,2	5,2	6,5	7,4	9,0	11,1	3,8	6,5	8,2	9,4	11,3	14,0
20	1,85	3,8	4,0	4,6	5,5	7,0	2,0	3,5	4,4	5,0	6,0	7,5
30	1,45	2,5	3,2	3,6	4,4	5,4	1,45	2,5	3,2	3,6	4,2	5,3
40	1,23	2,15	2,8	3,1	3,6	4,5	1,1	2,0	2,5	2,9	3,4	4,3
50	1,1	1,9	2,3	2,7	3,2	4,0	0,97	1,6	2,1	2,4	3,0	3,6
80	0,85	1,45	2,0	2,3	2,4	3,1	0,7	1,2	1,65	1,9	2,0	2,6
100	0,75	1,25	1,6	1,9	2,1	2,7	0,6	1,0	1,3	1,4	1,7	2,2
200	0,54	0,95	1,2	1,35	1,6	2,0	0,4	0,7	0,9	0,98	1,1	1,4
500	0,37	0,6	0,8	0,9	1,1	1,4	0,24	0,4	0,5	0,58	0,7	0,9

Таблица 10

**РАДИУСЫ ЗОН ПОРАЖЕНИЯ СВЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ  
МОЩНОСТИ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА, КМ**

Световые импульсы (кДж/м <sup>2</sup> )	Наземный взрыв						Воздушный взрыв					
	Мощность взрыва (кт)						Мощность взрыва (кт)					
	20	100	200	300	500	1000	20	100	200	300	500	1000
80	4,0	5,5	7,0	9,0	11,0	14,0	6,5	9,0	12,0	16,0	20,0	26,0
160	3,9	5,25	6,5	8,25	10,0	12,5	5,8	8,3	11,0	14,5	18,0	23,0
240	3,8	5,0	6,0	7,5	9,0	11,0	5,0	7,5	10,0	13,0	16,0	20,0
320	3,5	4,5	5,5	7,0	8,25	10,0	4,5	6,8	9,0	12,0	14,5	18,0
400	3,2	4,0	5,0	6,5	7,5	9,0	4,0	6,0	8,0	11,0	13,0	16,0
480	2,5	3,6	4,5	5,75	7,0	8,25	3,5	5,3	7,2	9,5	12,0	14,5
560	1,8	3,2	4,0	5,0	6,5	7,5	3,0	4,6	6,4	8,0	11,0	13,0
640	1,5	2,8	3,7	4,5	6,0	7,0	2,6	4,2	6,0	7,5	10,3	12,0
800	1,3	2,0	3,0	3,6	5,0	6,0	1,6	3,5	5,3	6,7	8,0	10,0
1000	1,25	1,75	2,75	3,3	4,5	5,0	1,5	3,0	4,8	6,1	7,3	9,0
1200	1,2	1,5	2,5	3,0	4,0	5,0	1,4	2,5	4,4	5,5	6,7	8,0
1600	1,1	1,3	2,0	2,5	3,5	4,5	1,2	2,0	3,6	4,6	5,7	7,0
2000	1,0	1,2	1,8	2,2	3,2	4,1	1,0	1,5	3,0	4,0	5,0	6,5

Таблица 11

**КАТЕГОРИИ ПРОИЗВОДСТВ ПО ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ**

Категория производства	Характеристика пожарной опасности технологического процесса	Наименование производства
1	2	3
А	Применение веществ, воспламенение или взрыв которых может последовать в результате воздействия: воды или кислорода воздуха; жидкостей с температурой вспышки паров 28 °С и ниже; горючих газов, которые взрываются при их содержании в воздухе 10% и менее к объему воздуха (нижний предел взрываемости); применение этих газов и жидкостей в количествах, которые могут	Цехи обработки и применения металлического натрия и калия; баратные и касантантные цехи фабрик искусственного волокна; цехи стержневой полимеризации синтетического каучука; водородные станции, химические цехи фабрик ацетатного шелка; бензиноэкстракционные цехи; цехи гидрирования, дисцилляции и газофракционирования производства искусственного жидкого топлива, рекуперации и ректификации органических растворителей с температурой вспышки паров 28 °С и ниже; склады баллонов для горючих газов; склады бензина; помещения стационарных кислотных и щелочных аккумуляторных установок, насосные

	образовывать с воздухом взрывоопасные смеси	станции по перекачке жидкостей с температурой вспышки паров 28 °С и ниже
Б	Применение жидкостей с температурой вспышки паров от 28 до 120°С, горючих газов, нижний предел взрываемости которых более 10% к объему воздуха; применение этих газов и жидкостей в количествах, которые могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси; выделение переходящих во взвешенное состояние горючих волокон или пыли и в таком количестве, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси	Цехи приготовления и транспортирования угольной пыли и древесной муки; промывочно-пропарочные станции тары от мазута и других жидкостей с температурой вспышки паров от 28 до 120 °С; выбойные и разбойные отделения мельниц; цехи обработки синтетического каучука; цехи изготовления сахарной пудры; дробильные установки для фрезерного торфа; мазутное хозяйство электростанций; насосные станции по перекачке жидкостей с температурой вспышки паров от 28 до 120°С и т. п..
В	Обработка или применение твердых сгораемых веществ и материалов, а также жидкостей с температурой вспышки паров выше 120 °С	Лесопильные, деревообрабатывающие, столярные, модельные бондарные и лесотарные цехи; трикотажные и швейные фабрики; цехи текстильной и бумажной промышленности с сухими процессами производства; предприятия первичной обработки хлопка; заводы сухой первичной обработки льна, конопли и лубяных волокон; зерноочистительные отделения мельниц и зерновые элеваторы; цехи регенерации смазочных масел; смолоперегонные цехи и пековарки; склады топливосмазочных материалов; открытые склады масла и масляное хозяйство электростанций.

Продолжение табл. 11

Г	Обработка несгораемых веществ и материалов в горячем, раскаленном и расплавленном состоянии и выделение лучистого тепла, систематическое выделение искр и пламени, а также сжигание твердого, жидкого и газообразного топлива	Литейные и плавильные цехи металлов; печные отделения газогенераторных станций; кузницы; сварочные цехи; депо мотовозные и паровозные; цехи горячей прокатки металлов; мотороиспытательные станции; помещения двигателей внутреннего сгорания; цехи термической обработки металла; главные корпуса электростанций; распределительные устройства и аппаратура, содержащая масла 60 кг и менее в единице оборудования; высоковольтные лаборатории; котельные и т. п.
Д	Обработка несгораемых веществ и материалов в холодном состоянии	Механические цехи холодной обработки металлов (кроме магниевых сплавов); шихтовые (скрапные) дворы; содовые производства (кроме печных отделений); воздуходушные и компрессорные станции воздуха и других негорючих газов; цехи регенерации кислот; депо электрокаров и электровозов; инструментальные цехи; цехи холодной штамповки и холодного проката металлов; добыча и холодная обработка

		минералов, руд, асбеста, солей и других негорючих металлов; цехи текстильной и бумажной промышленности с мокрыми процессами производства; цехи переработки мясных, рыбных, молочных продуктов; щиты управления водоочистки; багерные насосные; золошлакоотстойники, насосные и водоприемные устройства электростанций; углекислотные и хлораторные установки; градирни; насосные станции для перекачки негорючих жидкостей и т. п.
--	--	--

Примечания:

1. К категориям А, Б и В не относятся производства, в которых горючие жидкости, газы и пары сжигаются в качестве топлива или утилизируются сжиганием в этом же помещении, а также производства, в которых технологический процесс протекает с применением открытого огня.
2. Склады подразделяются на категории в соответствии с пожарной опасностью находящихся в них материалов применительно к указаниям настоящей таблицы.

Таблица 12

**СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ОСЛАБЛЕНИЯ ( $K_{осл}$ )  
ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

<b>Наименование укрытий и транспортных средств</b>	<b><math>K_{осл}</math></b>
Открытое расположение на местности	1
<b>Фортификационные сооружения</b>	
Открытые траншеи, окопы, щели	3
Деактивированные (или открытые на зараженной местности) траншеи, окопы, щели	20
Перекрытые щели	50
<b>Транспортные средства</b>	
Автомобили и автобусы	2
Железнодорожные платформы	1,5
Крытые вагоны	2
Пассажирские вагоны	3
<b>Промышленные и административные здания</b>	
Производственные одноэтажные здания (цехи)	7
Производственные и административные трехэтажные здания	6
<b>Жилые каменные дома</b>	

Одноэтажные	10
Подвал	40
Двухэтажные	15
Подвал	100
Трехэтажные	20
Подвал	400
Пятиэтажные	27
Подвал	400
<b>Жилые деревянные дома</b>	
Одноэтажные	2
Подвал	7
Двухэтажные	8
Подвал	12
<b>В среднем для населения</b>	
Городского	8
Сельского	4

Таблица 13

ТИПОВЫЕ РЕЖИМЫ № 5 РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ НА ОБЪЕКТАХ  
 ЭКОНОМИКИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В КАМЕННЫХ ДОМАХ С  $K_{осл}=10$  И ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ПРУ С  $K_{осл}$   
 $=50 - 100$

Зона заражения	Уровень радиации на 1 ч после взрыва Р/ч	Условное наименование защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты, сут.	Последовательность соблюдения режима защиты		
				I. Продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы объекта), сут.	II. Продолжительность работы объекта с использованием для отдыха ПРУ (сут.)	III. Продолжительность работы объекта, с ограничением пребывания людей на открытой местности в течение каждого
<b>А</b>	25	5-А-1	0,5	до 2ч	-	0,4
	50	5-А-2	1	4ч	-	0,8
	80	5-А-3	2	5ч	-	1,8
<b>Б</b>	100	5-Б-1	3	6ч	-	2,7
	140	5-Б-2	5	9ч	-	4,6
	180	5-Б-3	7	12ч	1	5,5
	240	5-Б-4	10	16ч	1,5	8
<b>В</b>	300	5-В-1	15	1	2	12
	400	5-В-2	25	1,5	3	20,5
	500	5-В-3	35	2	4	29
	600	5-В-4	45	3	5	37
	800	5-В-5	60	5	7	48
<b>Г</b>	1000	5-Г-1	75	7	10	58

## Литература.

1. Демиденко Г.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник. - Киев: Высшая школа, 1989. - 287 с.
2. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Учебное пособие в 3-х книгах. Под ред. Шойгу С.К. - М.: Издательство АСВ, 1996.
3. Гражданская оборона. Под ред. Шубина Е.П. - М.: Просвещение, 1991. - 223 с.
4. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса. Под ред. Николаева Н.С., Дмитриева И.М. - М.: Агропромиздат, 1990. - 351 с.
5. Атаманюк В.Г. и др. Гражданская оборона. - М.: Высшая школа, 1986. - 208 с.
6. Титоренко Г.П., Рябиков А.А., Чебыкин А.Д. Гражданская защита. Уч.пособие. - М.: МГТУ, 1997.
7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий. - М.: Госстандарт, 1994 и ГОСТ Р 22.9.05-95.
8. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение / Бесчастнов М.В. - М.: Химия, 1991. - 432 с.
9. Величко К.Ф. и др. Оценка устойчивости объектов и систем народного хозяйства. - М.: МИФИ, 1984. - 84 с.
10. Черпак Е.Ф. Гражданская оборона на объектах энергетики. Повышение устойчивости работы объектов энергетики в военное время: Уч. пособие. - Свердловск, УПИ, 1988.-124 с.
11. Александров Г. и др. Устойчивость, безопасность, риск. Военные знания, 1995, №11-12, с.8 - 9.
12. Оценка устойчивости работы промышленных объектов в военное время / ГПИ; Сост.: Н.М. Терёхин, г. Горький, 1989. - 18 с.
13. Исходные данные для проведения практического занятия по теме "Оценка устойчивости работы промышленного объекта" / ГПИ; Сост.: Н.В. Михайлик, г. Горький, 1988. - 11 с.
14. Сборник таблиц по оценке воздействия поражающих факторов ядерного взрыва / ГПИ; Сост.: Н.В. Михайлик, г. Горький, 1988. - 20 с.
15. Ядерный взрыв в космосе, на земле и под землёй (электромагнитный импульс ядерного взрыва). Сб. статей. Под ред. Давидова С. - М.: Воениздат, 1974. - 235 с.
16. Электромагнитный импульс и проникающая радиация ядерного взрыва / ГПИ; Сост.: Н.М. Терёхин, г. Горький, 1982. - 12 с.
17. Баранов А.А. Обеспечение устойчивости работы ОНХ в военное время. - М.: Атомиздат, 1970. - 61 с.
18. Каммерер Ю.Ю. и др. Защитные сооружения ГО: Устройство и эксплуатация. М.: Энергоатомиздат, 1985. - 232 с.
19. Безопасность жизнедеятельности. Часть 2. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие / Горишний В.А., Чернецов В.Б., Днепроовский В.А. Под ред. Тишкова К.Н. - Н. Новгород, НГТУ, 1998. - 140 с.
20. Долгин Н. Управление при авариях на АЭС. Гражданская защита, 1996, № 5, с. 89 - 94.
21. Закон РФ Ю промышленной безопасности опасных производственных объектов I от 21 июля 1997 г., № 117 - Ф. 3, Гражданская защита, 1998, № 3.
22. Закон РФ Ю безопасности гидротехнических сооружений I от 21 июля 1997 г., № 117 - Ф. 3, Гражданская защита, 1998, № 3, с. 60 - 62.
23. Печёркин Б.А. и др. О порядке разработки декларации безопасности промышленного объекта РФ. Гражданская защита, 1996, № 11, с. 80 - 81.
24. Вьюков А. и др. Нормативная база проектирования ИТМ ГОЧС: состояние и пути развития. Гражданская защита, 1998, № 4, с. 74 - 76.
25. Свод правил по проектированию и строительству. Порядок разработки и состав раздела "Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций" проектов строительства. Гражданская защита, 1998, № 11, с. 73 - 84.