1 Теоретическая часть

1.1 Повышение устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях

Проблемы повышения устойчивости функционирования организаций

начала 90-х годов, в основном, рассматривались применительно к чрезвычай-

ным ситуациям, характерным для военного времени.

Вместе с тем в современных условиях на первое место вышли проблемы

предупреждения ЧС мирного времени, особенно техногенного характера, смяг-

чения последствий стихийных бедствий и создания условий для быстрейшей

ликвидации их последствий.

Сохранение и развитие технологического и производственного потен-

циала России неразрывно связаны с обеспечением промышленной безопасно-

сти опасных производственных объектов.

Пожары, взрывы, выбросы взрыво- и пожароопасных и токсичных про-

дуктов, другие инциденты и аварийные ситуации на производстве все чаще

становятся причиной гибели и травматизма персонала и населения, оказывают

неблагоприятное воздействие на окружающую природную среду.

Повышение устойчивости объектов экономики (ОЭ) достигается путем

заблаговременного проведения мероприятий, направленных на снижение воз-

можных потерь и разрушений от поражающих факторов источников ЧС, созда-

ние условий для ликвидации чрезвычайных ситуаций и осуществления в сжа-

тые сроки работ по восстановлению объекта экономики. Мероприятия в этой

области осуществляются заблаговременно в мирное время (период повседнев-

ной деятельности), в угрожаемый период, а также в условиях чрезвычайной си-

туации.

1.2 Общие понятия об устойчивости работы объектов экономики и

жизнеобеспечения населения

Под устойчивостью объекта экономики в ЧС принято понимать его спо-

собность производить продукцию установленного объема и номенклатуры в

условиях ЧС. Для объектов, непосредственно не производящих продукцию (ма-

териальные ценности), это понятие обусловлено выполнением своих функцио-

нальных задач в условиях воздействия дестабилизирующих факторов в чрезвы-

чайных ситуациях.

Так как современный объект экономики представляет собой сложный

инженерно-экономический комплекс, то его устойчивость будет напрямую за-

висеть от устойчивости составляющих элементов. К основным из них относят-

ся:

- здания и сооружения производственных цехов;

- производственный персонал и защитные сооружения для укрытия ра-

бочих и служащих;

5

- элементы системы обеспечения (сырье, топливо, комплектующие из-

делия, электроэнергия, газ, тепло и т.п.);

- элементы системы управления производством.

Вышедшими из строя считаются: промышленные здания – при сильных

разрушениях; жилые здания – при средних разрушениях, рабочие и служащие –

при поражениях средней тяжести.

Степень и характер поражения объектов зависит от параметров пора-

жающих факторов источника чрезвычайной ситуации, расстояния от объекта до

эпицентра формирования поражающих факторов, технической характеристики

зданий, сооружений и оборудования, планировки объекта, метеорологических

условий. В ходе проведения оценки устойчивости объектов экономики необхо-

димо подготовить следующие данные:

- анализ вероятных явлений, по причине которых на объекте экономики

может возникнуть ЧС (стихийные бедствия, аварии техногенного характера,

применение противником современных средств поражения) с выводом наибо-

лее вероятных;

- вероятные параметры поражающих факторов источников чрезвычай-

ных ситуаций, которые будут влиять на устойчивость объектов экономики (ин-

тенсивность землетрясения, избыточное давление во фронте воздушной волны,

плотность теплового потока, высота волны, максимальная скорость волны,

площадь и длительность затопления, давление гидравлического потока, доза

облучения, предельно допустимая концентрация);

- параметры вторичных поражающих факторов, возникающих при воз-

действии основных источников чрезвычайных ситуаций;

- зоны воздействия поражающих факторов;

- принципиальную схему функционирования производственного объекта

с обозначением элементов, влияющих на функционирование предприятия;

- значение критического параметра (максимальная величина параметра

поражающего фактора, при которой функционирование объекта не нарушает-

ся);

- значение критического радиуса (минимальное расстояние от центра

формирования источника; поражающих факторов на котором функционирова-

ние объекта не нарушается);

- характеристику непосредственно самого объекта (количество зданий и

сооружений, плотность застройки, наибольшая работающая смена, обеспечен-

ность защитными сооружениями, конструкция зданий и сооружений, характе-

ристика оборудования, характеристика коммунально-энергетических сетей, ха-

рактеристика местности).

Решая вопросы защиты и повышения устойчивости объекта экономики,

следует соблюдать принцип обеспечения равной устойчивости по всем пора-

жающим факторам.

В условиях возникновения чрезвычайных ситуаций объем и характер

потерь и разрушений будет зависеть не только от характера воздействия пора-

жающих факторов, но и от своевременности и масштаба заблаговременно осу-

6

ществленных мер по его подготовке к функционированию в условиях чрезвы-

чайных ситуаций.

Проблема повышения устойчивости функционирования объекта в со-

временных условиях приобретает все большее значение. Это связано с рядом

причин, основными из которых являются:

1) ослабление механизмов государственного регулирования и безопас-

ности в производственной сфере, снижение трудовой и технологической дис-

циплины производства на всех уровнях, а также снижение противоаварийной

устойчивости производства, произошедшее в результате затянувшейся

структурной перестройки экономики России;

2) высокий прогрессирующий износ основных производственных фон-

дов, особенно на предприятиях химического комплекса, нефтегазовой, метал-

лургической и горнодобывающей промышленности с одновременным сниже-

нием темпов обновления этих фондов;

3) повышение технологической мощности производства, продолжаю-

щийся рост объемов транспортировки, хранения и использования опасных ве-

ществ, материалов и изделий, а также накопление отходов производства,

представляющих угрозу населению и окружающей среде;

4) несовершенство в Российской Федерации законодательной и норма-

тивно-правовой базы, обеспечивающей в новых экономических условиях ус-

тойчивое и безопасное функционирование промышленно опасных производств,

стимулирующей мероприятия по снижению риска ЧС и смягчению их послед-

ствий, а также повышающей ответственность владельцев потенциально опас-

ных объектов;

5) отставание отечественной практики от зарубежной в области исполь-

зования научных основ анализа проблемного риска и управлении безопасно-

стью и предупреждением ЧС;

6) снижение требовательности и эффективности работы органов госу-

дарственного надзора и инспекций;

7) повышение вероятности возникновения военных конфликтов и терро-

ристических актов.

Наибольшую опасность в техногенной сфере представляют радиацион-

ные и транспортные аварии, аварии с выбросом химически и биологически

опасных веществ, взрывы и пожары, гидродинамические аварии, аварии на

электроэнергетических системах и очистных сооружениях.

Сложность и масштабность проблемы обеспечения безопасности насе-

ления и природной среды в ЧС и необходимость ее решения органами государ-

ственной власти и управления всех уровней обусловливается тем, что в Россий-

ской Федерации насчитывается около 45 тыс. потенциально опасных объектов

различного типа и ведомственной подчиненности.

В зонах непосредственной угрозы жизни и здоровью в случае возникно-

вения техногенных ЧС проживают около 50% населения страны.

Как показывают результаты анализа, выполненного Госгортехнадзором

России, основными причинами техногенных аварий являются:

- низкий уровень организации производства работ;

7

- низкий уровень знаний, недисциплинированность, неосторожность, ха-

латность исполнителей работ;

- несовершенство технологий, конструктивные недостатки технических

устройств;

- нарушение технологии производства работ;

- неисправность технических устройств.

Неудовлетворительное состояние безопасности промышленных произ-

водств и высокий уровень аварийности во многом связаны с процессом старе-

ния технологий и оборудования, обостряющимся несоответствием между орга-

низацией управления промышленной безопасностью и темпами научно-

технического прогресса. Крупные аварии происходят, в основном, из-за экс-

плуатации недопустимо изношенного оборудования, некачественного или не-

своевременного выполнения работ по его обслуживанию и ремонту. В ряде

случаев причинами аварий становятся непродуманные проектные и техниче-

ские решения. Все это влияет на устойчивость функционирования объектов.

При рассмотрении проблемы устойчивости главным становятся: рацио-

нальное размещение производственных сил по территории страны; подготовка

объектов экономики к восстановлению после воздействий средств поражения

противника; организация государственного управления в чрезвычайных усло-

виях.

С принятием федерального закона «О защите населения и территории от

ЧС природного и техногенного характера» сущность устойчивости функциони-

рования организации объекта ЧС была пересмотрена: на первый план постав-

лена задача защиты жизни людей.

Под повышением устойчивости функционирования организации в

ЧС (ПУФ в ЧС) понимается комплекс мероприятий по предотвращению или

снижению угрозы жизни и здоровью персонала и проживающего вблизи насе-

ления и материального ущерба в ЧС, а также подготовке к проведению спаса-

тельных и других неотложных работ в зоне ЧС.

Одновременно с таким понятием, как устойчивость функционирования,

повышение устойчивости функционирования организации, употребляется и та-

кое понятие, как подготовка объекта экономики к работе в ЧС.

Под подготовкой объекта к работе в ЧС понимается комплекс заблаго-

временно проводимых организационных, инженерно-технических и специаль-

ных мероприятий, осуществляемых на предприятиях, в учреждениях или дру-

гих экономических структурах в целях обеспечения их работы с учетом риска

возникновения ЧС, создания условий для предотвращения производственных

аварий или катастроф, противостояния воздействию поражающих факторов,

предупреждения или уменьшения угрозы жизни и здоровью персонала и про-

живающего вблизи населения, снижения материального ущерба, а также опера-

тивного проведения спасательных и других неотложных работ в зоне ЧС.

Для определения мероприятий по повышению устойчивости и подго-

товке организации к работе в ЧС необходимо проанализировать всю совокуп-

ность факторов, влияющих на устойчивость ее функционирования. Для этого

необходимо рассмотреть все возможные события, которые могут привести к

8

ЧС. Делать это целесообразно в нескольких масштабных уровнях: региональ-

ном, районном и объектовом.

Основные факторы, влияющие на устойчивость работы объектов

экономики:

- регион размещения. Здесь следует учитывать наиболее вероятные и

опасные стихийные бедствия;

- метеорологические особенности региона. Важна и социально-

экономическая ситуация: состояние экономики, уровень занятости работоспо-

собного населения, благосостояние людей;

- расположение объекта: рельеф местности, характер застройки, насы-

щенность транспортными коммуникациями, наличие потенциально опасных

предприятий (радиационно-, химически-, бактериологически-, пожаро-, взры-

воопасных);

- внутренние факторы, влияющие на устойчивость: численность рабо-

тающих, уровень их компетентности и дисциплины; размеры и характер объек-

та; выпускаемая продукция; характеристика зданий и сооружений; особенности

производства, применяемых технологий и материалов, веществ; потребность в

основных видах энергоносителей и воде, наличие своих ТЭЦ (котельных); ко-

личество и суммарная мощность трансформаторов, газораспределительных

станций (пунктов) и системы канализации.

На основе анализа всех факторов, влияющих на устойчивость функцио-

нирования, делается вывод о возможности возникновения чрезвычайной ситуа-

ции и ее влиянии на жизнедеятельность объекта.

В основе оценки влияния на жизнедеятельность лежит оценка устойчи-

вости объекта, т.е. его способность функционировать в условиях чрезвычайной

ситуации.

1.3 Прогнозирование и оценка устойчивости функционирования

объектов экономики и жизнеобеспечения населения

Первоначально устойчивость закладывается еще на стадии проектиро-

вания зданий, сооружения, промышленной установки, технологической линии

(«Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе про-

ектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»

СниП-11-01-95).

Однако с течением времени условия, обстановка, характерных элемен-

тов, оборудование, технологический процесс меняются, поэтому необходимо

периодически по планам министерств и ведомств в установленные сроки про-

водить оценку устойчивости функционирования объекта в ЧС, в том числе в

военное время.

Исследование устойчивости функционирования объекта проводится ин-

женерно-техническим персоналом предприятия с привлечением специалистов

научно-исследовательских и проектных организаций, связанных с данным

предприятием.

9

Организатором и руководителем исследования является председатель

КЧС объекта - его руководитель. Весь процесс планирования и проведения ис-

следования можно разделить на три этапа: первый - подготовительный; второй

– оценка устойчивости функционирования объекта в условиях ЧС; третий -

разработка мероприятий, повышающих устойчивость функционирования объ-

екта.

На первом этапе разрабатываются руководящие документы, определя-

ется состав участников исследования и организуется их подготовка. Продол-

жительность первого этапа - 1-2 недели.

Основными документами для организации исследования являются: при-

каз руководителя предприятия; календарный план основных мероприятий по

подготовке и проведению исследования; план проведения исследования.

В приказе указываются: цель и задачи исследования, время, состав уча-

стников исследования и задачи их групп, сроки представления отчетной доку-

ментации.

Календарный план подготовки и проведения исследования определяет

основные мероприятия и сроки их проведения, ответственных исполнителей,

силы и средства, привлекаемые для выполнения поставленной задачи.

План проведения исследования устойчивости функционирования объ-

екта является основным документом, определяющим содержание работы руко-

водителя и исследовательских групп главных специалистов. В нем указывают-

ся: тема, цель и продолжительность исследования, состав исследовательских

групп и содержание их работы, порядок исследования.

В зависимости от состава основных производственно-технических

служб на объекте могут создаваться следующие рабочие группы по исследова-

нию устойчивости:

- зданий и сооружений, старший группы - заместитель руководителя

объекта по капитальному строительству - начальник отдела капитального

строительства (ОКС);

- коммунально-энергетических систем, старший группы - главный энер-

гетик;

- станочного и технологического оборудования, старший группы - глав-

ный механик;

- технологического процесса, старший группы - главный технолог;

- управления производством, старший группы - начальник производст-

венного отдела;

- материально-технического снабжения (МТС) и транспорта, старший

группы - заместитель руководителя объекта по материально-техническому

снабжению.

Кроме того, привлекается отдел ГО объекта, во главе с начальником от-

дела. В его состав вводятся начальники служб ГО.

Для обобщения полученных результатов и выработки общих предложе-

ний создается группа руководителя исследования во главе с главным инжене-

ром или начальником производственного дела.

В подготовительный период с руководителями исследовательских групп

10

проводится специальное занятие, на котором руководитель предприятия дово-

дит до исполнителей план работы, ставит задачу каждой группе и назначает

сроки проведения исследования.

На втором этапе непосредственно проводится исследование устойчиво-

сти функционирования объекта в ЧС мирного и военного времени.

В ходе исследования определяются:

- надежность защиты рабочих и служащих;

- устойчивость инженерно-технического комплекса (зданий, сооруже-

ний, технологического оборудования, коммунально-энергетических систем) к

воздействию поражающих факторов, возникающих при авариях, катастрофах,

стихийных бедствиях, применении современных средств поражения;

- характер возможных поражений от вторичных поражающих факторов

(разрушений);

- устойчивость системы управления;

-устойчивость материально-технического снабжения и произ-

водственных связей;

- подготовленность объекта к восстановлению в случае нарушения про-

цесса производства.

Каждая группа специалистов оценивает устойчивость определенных

элементов производственного комплекса и производит необходимые расчеты.

Группа начальника ОКС на основе анализа характеристик и состояния

производственных зданий, сооружений объекта определяет степень их устой-

чивости к воздействию поражающих факторов источников ЧС, оценивает раз-

меры возможного ущерба от воздействия вторичных поражающих факторов,

производит расчет сил и средств, необходимых для восстановления производ-

ственных сооружений при различных степенях разрушений. Кроме того, группа

исследует и оценивает защитные свойства убежищ и укрытий, определяет не-

обходимую потребность в них на территории объекта и в загородной зоне.

Группа главного энергетика оценивает устойчивость системы и элек-

троснабжения, водоснабжения и канализации, подачи газа или других видов

топлива, а также определяет возможный характер и масштабы разрушений при

воздействии различных поражающих факторов, в том числе вторичных.

Группа главного механика оценивает устойчивость технологического

оборудования, а также определяет: возможные потери станков, приборов, АСУ

при различных степенях их разрушении поражающими и вторичными факто-

рами, способы хранения и защиты особо ценного и уникального оборудования;

потребность в силах и средствах, сроки и объем восстановительных работ; воз-

можность создания резерва оборудования и порядок маневрирования им.

Группа главного технолога разрабатывает технологию производства с

учетом перевода объекта на особый режим работы в условиях ЧС, особенно во-

енного времени. Оценивает устойчивость технологического процесса и воз-

можность его безаварийной остановки по сигналу " Внимание всем" или пере-

хода на понижений режим работы.

Группа отдела МТС анализирует систему обеспечения производства

всем необходимым для выпуска продукции в ЧС. Оценивает условия отправки

11

продукции и устойчивость работы транспорта. Производит расчеты дополни-

тельных резервов сырья, оборудования, комплектующих изделий, а также оп-

ределяет места их рассредоточенного хранения. Изучает устойчивость сущест-

вующих и намечаемых на военное время связей с поставщиками и потребите-

лями.

На основании заявок, поступающих от других групп, составляет расчеты

на строительные и другие материалы для восстановления производства и

строительства недостающих убежищ на объекте и противорадиационных укры-

тий в загородной зоне.

Группа отдела ГО оценивает общее состояние ГО объекта по всем служ-

бам: оповещения и связи, медицинской, радиационной, химической и биологи-

ческой защиты, охраны общественного порядка, противопожарной, энерго-

снабжения и светомаскировки, аварийно-технической, службы убежищ и укры-

тий, транспортной, материально-технического снабжения.

Учитывая большой объем работ на втором этапе исследования, его про-

должительность составляет 1-2 месяца (в зависимости от характера промыш-

ленного объекта).

На третьем этапе исследования подводятся итоги проведенных иссле-

дований. Группы специалистов по результатам исследований готовят доклады,

в которых излагают выводы и предложения по защите рабочих и служащих и

повышению устойчивости оцениваемых элементов производства. К докладам

прилагаются необходимые таблицы, схемы, планы.

Группа руководителя исследования на основании докладов групп спе-

циалистов составляет общий доклад, в котором отражаются: возможности за-

щиты рабочих, служащих и членов их семей в защитных сооружения на объек-

те и в загородной зоне; общая оценка устойчивости объекта, наиболее уязви-

мые участки производства (особенно от поражающих факторов ядерного взры-

ва); практические мероприятия, которые необходимо выполнить в мирное вре-

мя и в период угрозы возникновения ЧС или применения ОМП с целью повы-

шения устойчивости функционирования объекта в случае ЧС в военное время,

объем и стоимость работ, порядок и ориентировочные сроки восстановитель-

ных работ при различных степенях разрушения объекта.

По результатам исследования после предварительного обсуждения

группа руководителя разрабатывает "План-график наращивания мероприятий

по повышению устойчивости функционирования объекта".

План включает три раздела: I - в мирное время, II - при угрозе нападе-

ния. III - по сигналу "Внимание всем".

Каждый раздел включает подразделы:

- защита рабочих и служащих;

- повышение устойчивости зданий, сооружений, оборудования;

- повышение устойчивости технологического процесса и уменьшение

воздействия вторичных поражающих факторов;

- противопожарная устойчивость;

- устойчивость энергоснабжения;

- повышение устойчивости производственных связей;

12

- повышение устойчивости управления производством.

В каждом подразделе отражаются мероприятия, сроки их выполнения и

ответственные за выполнение.

План-график утверждает начальник ГО объекта. Если какие-либо меро-

приятия не могут быть выполнены силами и средствами объекта, то подается

заявка на получение помощи вышестоящих инстанций - министерств, ведомств.

Продолжительность третьего этапа - 1-2 недели.

Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в условиях

ЧС может быть выполнена при помощи моделирования уязвимости объекта

при воздействии поражающих факторов на основе использования расчетных

данных (метод прогнозирования). При этом учитываются следующие положе-

ния:

1) наиболее вероятные явления, по причине которых на объекте может

возникнуть ЧС: стихийные бедствия (землетрясения, наводнения, ураганы),

аварии техногенного характера и применение противником современных

средств поражения;

2) основные поражающие факторы источников ЧС, которые в различной

степени могут влиять на функционирование: интенсивность землетрясения, вы-

сота подъема и скорость воды при наводнении, скоростной напор ветра при

ураганах (штормах), ударная волна, световое излучение, проникающая радиа-

ция, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс при взрывах. Оце-

нивать устойчивость объекта необходимо по отношению к каждому из пора-

жающих факторов;

3) при воздействии перечисленных поражающих факторов могут возни-

кать вторичные поражающие факторы: пожары, взрывы, заражения ОВ и

АХОВ местности и атмосферы, катастрофические затопления. Вторичные по-

ражающие факторы в ряде случаев могут оказать существенное влияние на

функционирование промышленного объекта и поэтому также должны учиты-

ваться при оценке его устойчивости;

4) площадь зон поражения поражающими факторами в десятки и сотни

раз превышает площадь объектов. Это позволяет при проведении оценочных

расчетов допускать, что все элементы объекта подвергаются почти одновре-

менному воздействию поражающих факторов, а параметры поражающих фак-

торов считать одинаковыми на всей территории;

5) для оценки устойчивости объекта к воздействию поражающих факто-

ров можно задаваться различными значениями их параметров и по отношению

к ним анализировать обстановку, которая может сложиться на объекте. Однако,

когда требуется представить нужную обстановку в экстремальных условиях

или определить целесообразность предела повышения физической устойчиво-

сти объекта, можно использовать вероятные максимальные значения парамет-

ров поражающих факторов, ожидаемых на объекте;

6) на каждом объекте имеются главные, второстепенные и вспомога-

тельные элементы. Поэтому анализ уязвимости объекта предполагает обяза-

тельную оценку роли и значения каждого элемента, от которого в той или иной

мере зависит функционирование предприятия в условиях чрезвычайных ситуа-

13

циях;

7) решая вопросы защиты и повышения устойчивости объекта, необхо-

димо соблюдать принцип равной устойчивости ко всем поражающим факторам.

Принцип равной устойчивости заключается в необходимости доведения защи-

ты зданий, сооружений и оборудования объекта до такого целесообразного

уровня, при котором выход из строя от поражающих факторов может возник-

нуть, как правило, на одинаковом расстоянии. При этом защита от одного по-

ражающего фактора является определяющей. К уровню определяющей защиты

приравнивается защита и от других поражающих факторов. Такой определяю-

щей защитой, как правило, принимается защита от ударной волны. Нецелесо-

образно, например, повышать устойчивость здания к воздействию светового

излучения, если оно находится на таком расстоянии от центра (эпицентра)

взрыва, где под действием ударной волны происходит его полное или сильное

разрушение;

8) для оценки физической устойчивости элементов объекта необходимо

иметь показатель (критерий) устойчивости. В качестве таких показателей ис-

пользуются критический параметр П кр и критический радиус R кр .

Критический параметр - это максимальная величина параметра пора-

жающего фактора, при которой функционирование объекта не нарушается. Это

может быть максимальное значение ударной волны, светового излучения

взрыва; интенсивности землетрясения, максимальное значение волны прорыва

при катастрофическом затоплении и т.п.

Критический радиус - это минимальное расстояние от центра (источни-

ка) поражающих факторов, на котором функционирование объекта не наруша-

ется. Это может быть расстояние до центра взрыва, центра землетрясения, до

разрушенной плотины.

Критический параметр П кр - позволяет оценить устойчивость объекта

при воздействии любого поражающего фактора без учета одновременного воз-

действия на объект других поражающих факторов.

Критерий П кр позволяет оценить устойчивость объекта при одновре-

менном воздействии нескольких поражающих факторов и выбрать наиболее

опасный из них;

9) исходными данными для оценки устойчивости функционирования

промышленного объекта являются:

- характеристика объекта и его защитных сооружения (количество) зда-

ний и сооружений, плотность застроек, наибольшая работающая смена, обес-

печенность ее защитными сооружениями и средствами индивидуальной защи-

ты);

14

- конструкция зданий и сооружений, их прочность и огнестойкость;

- характеристика оборудования, наличие и характеристика ценного уни-

кального оборудования, физических установок, автоматизированных систем и

аппаратуры управления;

- характеристика производства (категория) по пожароустойчивости;

- возможность прекращения работы отдельных цехов и перехода на тех-

нологию военного времени; время, необходимое для частичной или полной

безаварийной остановки производства по сигналу "Внимание всем";

- характеристика коммунально-энергетических сетей;

- характеристика местности (наличие рек, водоемов, лесов и др.) и со-

седних объектов.

1.4 Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в

условиях чрезвычайных ситуаций

1.4.1 Оценка надежности системы защиты рабочих и служащих

При оценке надежности системы защиты производственного персонала

необходимо учитывать, что защиту требуется обеспечить от ЧС как мирного,

так и военного времени. В мирное время необходимо обеспечить защиту в пер-

вую очередь в условиях радиационно и химически опасных аварий. Для этих

целей используются индивидуальные и коллективные (инженерные) средства

защиты.

В условиях военного времени необходимо обеспечить защиту от пора-

жающих факторов ядерного, химического, бактериологического оружия и

обычных средств поражения. Такую защиту обеспечивают те же инди-

видуальные и коллективные средства защиты.

В качестве показателя надежности защиты рабочих и служащих объекта

можно принять коэффициент надежности защиты К нз показывающий, какая

часть рабочих и служащих обеспечивается надежной защитой от перечислен-

ных выше факторов.

Оценка надежности защиты производственного персонала, а на отдель-

но расположенных объектах и членов их семей; проводится в следующем по-

рядке:

1) оценивается инженерная защита. Показателем инженерной защиты

является коэффициент К инж.з. , показывающий, какая часть производственного

персонала работающей смены может укрыться своевременно в защитных со-

оружениях объекта с требуемыми защитными свойствами и системами жизне-

обеспечения, позволяющими укрывать людей в течение установленного срока;

2) изучается система оповещения и оценивается возможность своевре-

менного доведения сигнала оповещения до рабочих и служащих. Показателем

15

надежности оповещения является коэффициент К оп , определяемый по форму-

ле:

N оп

К оп = , (1.1)

N

где N оп - количество рабочих и служащих, своевременно оповещаемых

по различным сигналам;

N - общее число рабочих и служащих, подлежащих оповещению;

3) по коэффициенту обученности оценивается обученность производст-

венного персонала способам защиты в условиях ЧС:

N

К об = об , (1.2)

N

где N об - количество рабочих и служащих, обученных правилам дейст-

вий и способам защиты по сигналам оповещения;

N - общее число рабочих и служащих;

4) определяется готовность убежищ к приему укрываемых. Показателем,

характеризующим надежность защиты в зависимости от готовности убежищ и

укрытий, является коэффициент К гот :

N гот

К гот = , (1. 3)

N

где N гот - количество мест в убежищах с требуемыми защитными свой-

ствами и системами жизнеобеспечения, время готовности которых не превыша-

ет установленного;

N - общее число людей, подлежащих укрытию;

5) если вместимость защитных сооружений, имеющихся на объекте, не

обеспечивает укрытие необходимого количества персонала, то изучается воз-

можность строительства БВУ, а также выявляются все подвальные и другие за-

глубленные помещения и сооружения, оцениваются их защитные свойства и

возможность приспособления под защитные сооружения;

6) в загородной зоне, закрепленной за объектом, также изучаются все

помещения и сооружения (жилые здания, подвалы, погреба, овощехранилища),

которые могут быть приспособлены под ПРУ. Оценивается их вместимость,

защитные свойства, определяются объем работ, необходимые материалы, коли-

чество рабочей силы по переоборудованию этих помещений в ПРУ;

7) выявляются места и условия хранения запасов АХОВ, которые могут

стать источниками образования вторичного очага химического поражения.

Оцениваются возможные размеры, определяются силы и средства его ликвида-

ции;

16

8) оценивается обеспеченность персонала и личного состава формиро-

ваний ГО СИЗ: количество, состояние, условия хранения, возможность ремон-

та, время на их выдачу;

9) проверяется наличие и оценивается реальность плана рассредоточе-

ния рабочих и служащих и эвакуации членов их семей.

В заключение тщательно анализируются полученные данные и делается

вывод о надежности системы защиты рабочих и служащих объекта.

В выводах указываются:

- надежность системы защиты рабочих и служащих;

- необходимость повышения устойчивости имеющихся на объекте за-

щитных сооружений и мероприятия, которые целесообразны для повышения

надежности защиты до требуемого предела;

- помещения, которые целесообразно приспособить под защитные со-

оружения, и какие работы для этого необходимо выполнить;

- количество и тип быстровозводимых защитных сооружений, которые

должны быть построены на объекте дополнительно;

- мероприятия по надежной защите дежурного персонала, строительству

недостающих сооружений для него;

- мероприятия по полному обеспечению производственного персонала и

личного состава формирований ГО необходимыми средствами индивидуальной

защиты, по сокращению времени на их выдачу;

- меры по улучшению условий хранения, профилактике и ремонту

средств защиты;

- меры по обеспечению работы объекта в условиях радиоактивного и

химического заражения.

На основании этих выводов делается оценка состояния объекта и разра-

батываются мероприятия, которые включаются в план-график наращивания

мероприятий по повышению устойчивости его функционирования в условиях

ЧС.

1.5 Мероприятия и способы повышения устойчивости работы объ-

ектов экономики и жизнеобеспечения населения

Главными направлениями в системе мер по сохранению и повышению

устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях являют-

ся:

- перевод потенциально опасных предприятий на современные, более

безопасные, технологии и вывод их из населенных пунктов;

17

- внедрение автоматизированных систем контроля и управления за опас-

ными технологическими процессами;

- разработка системы безаварийной остановки технологически сложных

производств;

- внедрение систем оповещения и информирования о ЧС;

- защита людей от поражающих факторов в ЧС;

- снижение количества опасных веществ и материалов на производстве;

- наличие и готовность сил и средств для ликвидации ЧС;

- улучшение технологической дисциплины и охраны объектов.

Для реализации каждого из этих направлений проводятся организацион-

ные, инженерно-технические и специальные мероприятия.

Организационными мероприятиями обеспечиваются заблаговремен-

ная разработка и планирование действий органов управления, сил, средств, все-

го персонала объектов при угрозе возникновения и возникновении ЧС.

Такие мероприятия включают:

- прогнозирование последствий возможных ЧС и разработку планов

действий, учитывая весь комплекс работ в интересах повышения устойчивости

функционирования объекта;

- создание и оснащение центра аварийного управления объекта и ло-

кальной системы оповещения;

- подготовку руководящего состава к работе в ЧС;

- создание специальной комиссии по устойчивости и организации ее ра-

боты;

- разработку инструкций по снижению опасности возникновения ава-

рийных ситуаций, безаварийной остановке производства, локализации аварий и

ликвидации последствий, а также по организации восстановления нарушенного

производства;

- обучение персонала соблюдению мер безопасности, порядку действий

при возникновении чрезвычайных ситуаций, локализации аварий и тушению

пожаров, ликвидации последствий и восстановлению нарушенного производст-

ва;

- подготовку сил и средств локализации аварийных ситуаций и восста-

новления производства;

- подготовку эвакуации населения из опасных зон;

- определение размеров опасных зон вокруг потенциально опасных объ-

ектов;

- проверку готовности систем оповещения и управления в ЧС;

- организацию медицинского наблюдения и контроля за состоянием здо-

18

ровья лиц, получивших дозы облучения.

Инженерно-технические мероприятиями осуществляется повышение

физической устойчивости зданий, сооружений, технологического оборудования

и производства в целом, а также создание условий для его быстрейшего восста-

новления, повышения степени защищенности людей от поражающих факторов

ЧС.

К ним относятся:

- создание на всех опасных объектах системы автоматизированного кон-

троля за ходом технологических процессов, уровней загрязнения помещений и

воздушной среды цехов опасными веществами и пылевыми частицами;

- создание локальной системы оповещения о возникновении ЧС персо-

нала объекта, населения, проживающего в опасных зонах (радиационного, хи-

мического и биологического заражения, катастрофического затопления и т.п.);

- накопление фонда защитных сооружений и повышение защитных

свойств убежищ и ПРУ в зонах возможных разрушений и заражения;

- противопожарные мероприятия;

- сокращение запасов и сроков хранения взрыво-, газо- и пожароопасных

веществ, обвалование емкостей для хранения, устройство заглубленных емко-

стей для слива особо опасных веществ из технологических установок;

- безаварийная остановка технологически сложных производств;

- локализация аварийной ситуации, тушение пожаров, ликвидация по-

следствий аварии и восстановление нарушенного производства;

- дублирование источников энергоснабжения;

- защита водоисточников и контроль качества воды;

- герметизация складов и холодильников в опасных зонах;

- защита наиболее ценного уникального оборудования.

Специальными мероприятиями достигается создание благоприятных

условий для проведения успешных работ по защите и спасению людей, попав-

ших в опасные зоны, и быстрейшей ликвидации ЧС и их последствий. Такими

мероприятиями являются:

- накопление средств индивидуальной защиты органов дыхания;

- создания на химически опасных объектах запасов материалов для ней-

трализации разлившихся АХОВ и дегазации местности, зараженных строений,

средств транспорта, одежды и обуви;

- разработка и внедрение автоматизированных систем нейтрализации

выбросов АХОВ;

- обеспечение герметизации помещений в жилых и общественных зда-

ниях, расположенных в опасных зонах;

19

- разработка и внедрение в производство защитной тары для обеспече-

ния сохранности продуктов и пищевого сырья при перевозке, хранении и раз-

даче продовольствия;

- регулярное проведение учений и тренировок по действиям в ЧС с ор-

ганами управления, формированиями, персоналом организаций;

- разработка и внедрение новых высокопроизводительных средств де-

зактивации и дегазации зданий, сооружений, транспорта и специальной техни-

ки;

- накопление средств медицинской защиты и профилактики радиоактив-

ных поражений людей животных в районах АЭС.

В план-график наращивания мероприятий по повышению устойчи-

вости функционирования при угрозе возникновения ЧС включаются работы, не

требующие больших капитальных вложений, трудоемкости и длительного вре-

мени, которые заблаговременно осуществлять нецелесообразно.

Среди них основными могут быть:

- строительство простейших укрытий;

- обвалование емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и хи-

мически опасными веществами;

- закрепление оттяжками высоких малоустойчивых сооружений (труб,

вышек, колонн и т.п.);

- обсыпка грунтом полузаглубленных помещений;

- изготовление и установка защитных конструкций (кожухов, шатров,

колпаков, зонтов) для предохранения оборудования от повреждения при обру-

шении элементов зданий;

- укрытие запасов дефицитных запчастей и узлов;

- установка на коммунально-энергетических сетях дополнительной за-

порной арматуры;

- снижение давления в газовых сетях;

- приведение в готовность автономных электростанций;

- заполнение резервных емкостей водой;

- заглубление или обвалование коммунально-энергетических сетей;

- проведение противопожарных мероприятий.

Для регламентации деятельности комиссии по повышению устойчиво-

сти функционирования на объекте отрабатываются:

- приказ руководителя о создании комиссии;

- положение о комиссии и план ее работы на текущий год;

- материалы исследований устойчивости (проводят один раз в пять лет);

- перечень руководящих документов (рекомендации, указания мини-

20

стерств, ведомств и других вышестоящих организаций по ПУФ);

- протоколы заседаний комиссии.

Планируя и осуществляя мероприятия по повышению устойчивости, не-

обходимо помнить, что для предприятий, организаций, учреждений установле-

ны две оценки: «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо:

1) не реже одного раза в 5 лет проводить исследования по устойчивости.

На основе проведенного исследования должны быть разработаны соответст-

вующие мероприятия, определены сроки выполнения, исполнители, источники

финансирования;

2) в перспективных и текущих планах экономического и социального

развития должно быть реализовано не менее 75% запланированных мероприя-

тий:

- разработка и внедрение системы оповещения персонала на всей терри-

тории объекта;

- спланирована и осуществлена защита людей;

- выполняется работа по защите оборудования, аппаратуры, приборов;

- наличие не менее 2-х вводов электроэнергии и газопроводов, источни-

ков водоснабжения;

- осуществлена подготовка производства к безаварийной остановке по

сигналу «Внимание всем»;

- предусмотрены: централизованное отключение внутризаводских по-

требителей электроэнергии и наличие автономных источников электроснаб-

жения;

- кольцевание и заглубление внутриобъектовых энергокоммуникаций;

- подготовка котельных к работе на резервных видах топлива;

- наличие системы оборотного водоснабжения;

- оборудование помещений автоматическими системами предупрежде-

ния и тушения пожаров;

- возможность снижения запасов АХОВ и ЛВЖ;

- наличие запасного ПУ;

- создание страхового фонда технической и технологической докумен-

тации.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 1 июля 1995 го-

да №675 «О декларации безопасности промышленного объекта РФ» МЧС Рос-

сии совместно с Федеральным горным и промышленным надзором России из-

дан приказ №222/59 от 4апреля 1996 года, которым определен «Порядок разра-

ботки декларации безопасности промышленного объекта РФ».

Декларация необходима для организации контроля за соблюдением мер

безопасности, оценки достаточности и эффективности мероприятий по преду-

21

преждению и ликвидации ЧС на промышленном объекте. Она является доку-

ментом, в котором отражаются характер и масштабы опасностей на промыш-

ленном объекте и мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и

готовности к действиям в техногенных ЧС.

Обязательному декларированию безопасности подлежат проектируемые

и действующие промышленные объекты, имеющие в составе особо опасные

производства, а также гидротехнические сооружения, хвостохранилища и шла-

монакопители I, II, III классов, на которых возможны гидродинамические ава-

рии.

Декларация безопасности самостоятельно разрабатывается организаци-

ей, подлежащей декларированию, или на основании договора с организацией,

имеющей лицензию на производстве экспертизы безопасности промышленных

производств.

Разработанная декларация действующего промышленного объекта ут-

верждается его руководителем, а проектируемого – заказчиком.

Первый экземпляр утвержденной декларации хранится в организации,

утвердившей декларацию. Другие экземпляры представляются в соответст-

вующие органы управления по делам ГО и ЧС, региональный орган Госгортех-

надзора, МЧС России, Госгортехнадзор России и орган местного самоуправле-

ния, на территории которого расположен декларируемый промышленный объ-

ект.

Декларация является одним из важнейших документов, содержащих

сведения, необходимые для разработки и реализации мероприятий по повыше-

нию устойчивости работы объекта.

2 Практическая часть

2.1 Оценка устойчивости объекта экономики к воздействию меха-

нических поражающих факторов (воздушной ударной волны)

Задача 1

Оценить устойчивость машиностроительного завода к воздействию

ударной волны и определить избыточное давление, степени разрушений зданий

и сооружений завода. Нанести на карту (схему) размещения объекта границы

зон очага взрыва газовоздушной смеси и условными обозначениями отметить

степени разрушений зданий и сооружений завода.

Потенциально взрывоопасным источником является склад топлива, в

котором находится емкость сжиженным пропаном в 100т.

Характеристика элементов объекта:

- административное корпус – здание с железобетонным каркасом в три

этажа;

- складские помещения – одноэтажные здания с металлическим карка-

сом, с крышей и стеновым заполнением из волокнистой стали;

22

- вспомогательные сооружения – здания выполненные из кирпича;

- здание цеха - одноэтажное кирпичное здание без каркаса.

Решение:

В очаге взрыва газовоздушной смеси принято выделить три круговые

зоны: I – зона детонационной волны; II – зона действий продуктов взрыва; III –

зона воздушной ударной волны.

1. Зона детонации волны (зона I) находится в пределах облака взрыва.

Радиус этой зоны rI определяется по формуле

rI = 17,5 ∗ 3 Q = 17,5 ∗ 3 10 = 38 м, (2.1)

где Q - количество сжиженного углеводородного газа, т .

В пределах зоны I действует избыточное давление ∆Р I = 1700 кПа.

2. Зона действия продуктов взрыва (зона II) охватывающая всю площадь

разлета продуктов газовоздушной смеси в результате ее детонации. Радиус этой

зоны определяется по формуле

rII = 1,7 rI = 1,7 ∗ 38 = 65м . (2.2)

Избыточное давление в пределах зоны II ∆Р 2 изменяется от 1350 кПа до

300 кПа и может быть определено по формуле

3 3

r   38 

∆Р II = 1300 I  + 50 = 1300  + 50 = 310кПа .

r  (2.3)

 II   65 

3. В зоне действия воздушной ударной волны (зоны III) формируется

фронт ударной волны, распространяющийся по поверхности земли. Избыточ-

ное давление в зоне III ∆Р III рассчитывается в зависимости от ψ -

относительной величины

rIII

ψ = 0,24 , (2.4)

rI

где rIII - радиус зоны III или расстояние от центра взрыва до точки, в ко-

торой требуется определить избыточное давление воздушной ударной волны

(rIII ≥ rII ), м .

При ψ ≤ 2

700

∆Р III =

(

3 1 + 29,8ψ − 13

) . (2.5)

23

При ψ〉 2

22

∆Р III = . (2.6)

ψ lg ψ + 0,158

Сравнивая расстояние от центра взрыва до ближайшего сооружения

(склад №1 r1 = 120м ) с найденными радиусами зоны I (38м) и зоны II (65м), де-

лаем заключение, что здания и сооружения завода находятся за пределами этих

зон и, следовательно, могут оказаться в зоне воздушной ударной волны (зоны

III).

Определяем расстояние от центра взрыва до склада №1, r1 = 120м . На-

ходим избыточное давление на расстоянии 120м, используя расчетные форму-

лы для зоны III:

r1 120

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 0,76 , (2.7)

rI 38

так как ψ 〈 2 , то избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р1 =

(

3 1 + 29,8 ∗ 0,76 − 1 3

) = 84кПа . (2.8)

Склад №1 окажется под действием воздушной ударной волны с избы-

точным давлением порядка 84кПа. По приложению А степень разрушения зда-

ния склада №1 (одноэтажное с металлическим каркасом, с крышей и стеновым

заполнением из волокнистой стали) получит полное разрушение.

Склад №2 от центра взрыва расположен на расстоянии r1 = 156м ис-

пользуя формулу (2.4) получим

r2 156

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 0,99 . (2.9)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р 2 =

(

3 1 + 29,8 ∗ 0,99 − 1 3

) = 41кПа . (2.10)

Склад №2 окажется под действием воздушной ударной волны с избы-

точным давлением 53 кПа и по приложению А степень разрушения здания

склада №2 (одноэтажное с металлическим каркасом, с крышей и стеновым за-

полнением из волокнистой стали) получит полное разрушение.

Водонапорная башня от центра взрыва расположена на расстоянии

r3 = 180м используя формулу (2.4) получим

24

r3 180

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 1,14 . (2.11)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р 3 =

(

3 1 + 29,8 ∗ 1,14 − 1 3

) = 41кПа . (2.12)

Под действием избыточного давления ударной волны 41кПа водонапор-

ная башня получит сильное разрушение по приложению А.

Административный корпус расположен на расстоянии от центра взрыва

r4 = 244м используя формулу (2.4) получим

r4 244

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 1,5 . (2.13)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р 4 =

(

3 1 + 29,8 ∗ 1,5 − 1 3

) = 26кПа . (2.14)

Под действием избыточного давления ударной волны 26кПа админист-

ративный корпус получит слабое разрушение по приложению А (здание с же-

лезобетонным каркасом в три этажа).

Расстояние от центра взрыва до цеха №2 r5 = 200м используя формулу

(2.4) получим

r5 200

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 1,3 . (2.15)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р 5 =

( 3

3 1 + 29,8 ∗ 1,3 − 1 ) = 33кПа . (2.16)

Под действием избыточного давления ударной волны 33кПа цех №2 по

приложению А (одноэтажное кирпичное здание без каркаса) получит сильное

разрушение.

25

Цех №1 расположен от центра взрыва на расстоянии r6 = 268м , исполь-

зуя формулу (2.4)

r6 268

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 1,7 . (2.17)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р 6 =

(

3 1 + 29,8 ∗ 1,7 3 − 1 ) = 21кПа . (2.18)

Под действием избыточного давления ударной волны 21кПа цех №1 по

приложению А (одноэтажное кирпичное здание без каркаса) получит среднее

разрушение.

Склад ГСМ расположен на расстоянии r7 = 324м от центра взрыва, ис-

пользуя формулу (2.4) получим

r7 324

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 2. (2.19)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р 7 =

(

3 1 + 29,8 ∗ 2 − 13

) = 16кПа . (2.20)

По приложению А склад ГСМ под действием избыточного давления

ударной волны 16кПа получит слабое разрушение.

Склад готовых изделий расположен на расстоянии r8 = 410м от центра

взрыва, используя формулы (2.4) получим

r8 410

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 2,6 . (2.21)

rI 38

При ψ〉 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.6)

22

∆Р 8 = = 11кПа . (2.22)

2,6 lg 2,6 + 0,158

Под действием избыточного давления ударной волны 11кПа склад гото-

вых изделий по приложению А получит слабое разрушение.

26

Трансформаторная подстанция находится на расстоянии r9 = 392м от

центра взрыва, используя формулы (2.4) получим

r9 392

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 2,5 . (2.23)

rI 38

При ψ〉 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.6)

22

∆Р 9 = = 12кПа . (2.24)

2,5 lg 2,5 + 0,158

Трансформаторная подстанция под действием избыточного давления

ударной волны 12кПа по приложению А получит слабое разрушение.

Здание котельной расположено на расстоянии r10 = 314м от центра

взрыва, используя формулу (2.4) получим

r10 314

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 1,98 . (2.25)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р10 =

( 3

3 1 + 29,8 ∗ 1,98 − 1 ) = 16кПа . (2.26)

Здание котельной под действием избыточного давления ударной волны

16кПа по приложению А (здания выполненные из кирпича) получит среднее

разрушение.

Компрессорная станция от центра взрыва расположена на расстоянии

r11 = 324м , используя формулу (2.4) получим

r11 324

ψ = 0,24 ∗ = 0,24 ∗ = 2. (2.27)

rI 38

При ψ ≤ 2 избыточное давление рассчитывается по формуле (2.5)

700

∆Р11 =

( 3

3 1 + 29,8 ∗ 2 − 1 ) = 16кПа . (2.28)

Здание компрессорной станции под действием избыточного давления

ударной волны 16кПа по приложению А получит слабое разрушение.

В приложении Б приведена характеристика разрушений элементов объ-

екта (завода) ударной волной.

27

4. Определяем предел устойчивости каждого элемента завода, используя

приложение А, к действию воздушной ударной волны – избыточное давление

вызывающие слабые разрушения, при котором элемент еще сохраняется или

возобновляет работу в короткие сроки. При чем, если элемент может получить

данную степень разрушения в определенном диапазоне избыточных давлений,

то за предел устойчивости берется нижняя граница диапазона.

Предел устойчивости к действию воздушной ударной волны имеют:

здание склада №1, склада №2 и склада готовой продукции – 5кПа; водонапор-

ная башня – 10кПа; здание административного корпуса – 20кПа; здание цеха

№1и №2 – 10кПа; склад ГСМ – 15кПа; трансформаторная подстанция – 30кПа;

здание котельной – 7кПа; здание компрессорной станции – 10кПа.

Предел устойчивости завода в целом определяется по минимальному

пределу устойчивости входящих в его состав все элементов завода и составляет

– 5кПа.

5. Для полного представления обстановки на объекте необходимо нанес-

ти на план местности три круговые зоны: I – зона детонационной волны; II –

зона действий продуктов взрыва; III – зона воздушной ударной волны и услов-

ными обозначениями отметить степени разрушений зданий и сооружений.

Вывод: при взрыве 100т сжиженного пропана механический завод ока-

жется в зоне III действия воздушной ударной волны с максимальным избыточ-

ным давлением 84кПа. Машиностроительный завод к действию воздушной

ударной волны неустойчив: полное разрушение получат здания: склад №1,

склад №2; сильное разрушение здания: цех №1, цех №2, котельная; среднее

разрушение здание: котельной. В целях повышения устойчивости завода к воз-

действию воздушной ударной волны необходимо: построить подземные храни-

лища для склада топлива; вынести за пределы территории завода емкость с

сжиженным пропаном; сократить запасы газа до минимальной необходимой

потребности; повысить устойчивость зданий завода устройствами контрфорсов,

подкосов, дополнительных рамных конструкций.

2.2 Оценка противопожарной устойчивости объекта экономики

Задача 2

Выявить пожарную обстановку на территории машиностроительного за-

вода, при взрыве емкости сжиженным пропаном в 100т, в зависимости от сте-

пени огнестойкости зданий, категорий пожарной опасности производства,

плотности застройки территории и степени разрушений зданий и сооружений

завода. А так же представить на карте (схеме) ожидаемую пожарную обстанов-

ку.

Характеристика элементов объекта:

- административное корпус –здание с железобетонным каркасом в три

этажа предел огнестойкости несущих стен 2,5 ч, междуэтажные и чердачные

перекрытия из железобетонных плит с пределом огнестойкости 1ч;

28

- складские помещения – одноэтажные здания с металлическим карка-

сом, с крышей и стеновым заполнением из волокнистой стали, с пределом ог-

нестойкости несущих стен и заполнения между стенами и чердачного перекры-

тия – 3ч;

- вспомогательные сооружения – здания выполненные из кирпича, пре-

дел огнестойкости стен – 2ч, чердачное перекрытие, трудносгораемое с преде-

лом огнестойкости 45 мин;

- производственные цеха - кирпичные здания с пределом огнестойкости

стен 2 ч, чердачные перекрытия деревянные оштукатуренные с пределом огне-

стойкости 0,75ч; в цехе №1 ведется холодный прокат металлов, обточка, фрези-

рование и штамповка деталей машин; в цехе №2 производится термическая

обработка металла: горячая прокатка с использованием литейного, плавильно-

го и сварочного оборудования.

Решение:

1.Определение степени огнестойкости зданий и сооружений завода:

По приложению В устанавливается степень огнестойкости здания (I, II,

III, IV или V) в зависимости от типа строительных материалов, из которых вы-

полнены основные конструкции здания, и предела огнестойкости каждой из

конструкций здания.

По приложению Г определяется категория производства по пожарной

опасности (А, Б, В, Г или Д). Изучается характер технологического процесса в

здании (сооружении) и виды используемых в производстве материалов и ве-

ществ, а также вид готовой продукции.

По указанным в исходных данных характеристик зданий склада №1,

склада №2 и склада готовых изделий относится к I степени огнестойкости. В

соответствии с классификацией производства по пожарной опасности данные

здания завода относятся к категории Д.

Здание склада ГСМ относится к I степени огнестойкости, к категории

производства А по пожарной опасности.

Здание административного корпуса относится к II степени огнестойко-

сти, к категории производства Д по пожарной опасности.

Здание цеха №1, цеха №2, трансформаторной подстанции, котельной и

компрессорной станции относится к III степени огнестойкости. Цех №1 к кате-

гории Д, цех №2 к категории Г, трансформаторной подстанции к категории В,

котельной к категории Г и компрессорной станции к категории производства Д

по пожарной опасности.

2. Определение плотности застройки на заводе.

Плотность застройки определяется по формуле

S п 1069,4

П= = \* 100% = 13% , (2.29)

Sт 8320

где S т - площадь территории, м 2 ;

S п - суммарная площадь, занимаемая всеми зданиями определяется

по формуле

29

n

S п = ∑ S i = 1069,4м 2 , (2.30)

i =1

где S i - площадь, занимаемая i -м зданием или сооружением;

n - количество зданий и сооружений.

3. Определение пожарной обстановки на заводе.

По приложению Д в зависимости от степени огнестойкости зданий и со-

оружений, степени разрушений, категории производства по пожарной опасно-

сти и плотности застройки, определяем границы зон пожаров. При слабых и

средних разрушениях возможно образование отдельных и сплошных пожаров,

при сильных и полных разрушениях образование отдельных очагов тления и

горения в завалах. Для наглядного отображения обстановки в районе завода на

план местности условными обозначениями наносим на каждое здание и соору-

жение степень огнестойкости, категорию пожарной опасности производства и

отмечаем участки пожаров.

Вывод: Взрыв емкости 10т сжиженного пропана на территории завода

вызовет сложную пожарную обстановку. Наиболее опасные в пожарном отно-

шении элементы завода: цех №1, цех №2, административный корпус, склад

ГСМ – образование сплошного пожара.

2.3 Оценка устойчивости работы объекта к воздействию прони-

кающей радиации и радиоактивного заражения

Задача 3

Потенциально радиационо опасным объектом является АЭС расположен-

ного на северо-западной окраине области с координатами (1314в), координаты

машиностроительного завода (1520г). После аварии на объекте замерен уро-

вень радиации, который составляет 2 Р/ч. Требуется определить дозы, которые

получат рабочие и служащие объекта на открытой местности и в производст-

венных помещениях за 5 часов.

Характеристика элементов объекта:

- характеристику зданий и сооружений машиностроительного завода см.

задача 1, 2.

Решение:

1. Для полного представления обстановки на объекте необходимо нанести

на план местности зоны заражения: R 1 = 10 км радиус зоны полного отчужде-

ния, R 2 = 30 км радиус зоны полного отселения, R 3 = 50 км радиус зоны посто-

янного медицинского контроля. Машиностроительный завод окажется в зоне

полного отселения.

2. Так как после аварии на АЭС мощность заражения в основном радио-

нуклидами (Sr-90, Cs-137 и др.) с длительным периодом полураспада (около 30

лет), то γ - излучение будет постоянным. Спада уровней радиации не будет как

30

при наземном ядерном взрыве. Следовательно, на открытой местности рабочие

и служащие могут получить дозу облучения за 5 часов.

Д п = Д 0 \* t = 2 \* 5 = 10 Р. (2.31)

3. Для определения дозы Д п , которую получат рабочие и служащие за 5

часов пребывания в производственных помещениях, необходимо найденную

дозу для открытой местности ( Д о ) разделить на коэффициент ослабления ра-

диации производственными помещениями ( К осл ). По приложению Е по дан-

ным характеристики зданий, находим К осл для производственных зданий и ад-

министративного корпуса: К осл.адм.корпус = 6 , К осл.всп.зданий = 7 .

Тогда доза облучения, которую могут получить рабочие и служащие

объекта, находясь в производственных зданиях:

Д п.адм.корпус = Д 0 / К осл.адм.корпус = 10 / 6 ≈ 1,67 Р, (2.32)

и административном корпусе:

Д п = Д 0 / К осл.всп.зданий = 10 / 7 ≈ 1,42 Р. (2.33)

Вывод: рабочие и служащие, находясь в производственных зданиях и

административном корпусе получат дозу облучения соответственно 1,67 Р и

1,42 Р, т.е. в 6 и 7 раз меньшую чем на открытой местности.

Задача 4

Определить дозу радиации, которую получит личный состав спасатель-

ного отряда при совершении марша из районного центра Ишим (1022) в село

Сенное (1520). По пути следования в 5 точках замерены уровни радиации:

Р1 = 2 Р/ч; Р 2 = 3 Р/ч; Р3 = 5 Р/ч; Р 4 = 3 Р/ч; Р5 = 2 Р/ч. Преодоление следа будет

осуществляться на автомобилях со скоростью движения 30 км/ч.

Решение:

1.Определяем путь, пройденный отрядом, который равняется S = 42 км.

2.Определяем средний уровень радиации ( Р ср ) путем деления суммы

измерений уровней радиации на число замеров:

Р1 + Р 2 + Р3 + Р 4 + Р5

Р ср = = 3 Р/ч. (2.34)

5

3. Доза облучения за время преодоления зараженного участка определя-

ется по зависимости:

31

Рср \* S

Дп = , (2.35)

К осл \* V

где Д п - доза облучения личного состава спасательного отряда за время

преодоления зараженного участка, Р;

Р ср - средний уровень радиации на зараженном участке по пути сле-

дования автоколонны, Р/ч;

S - длина маршрута, преодолеваемого личным составом спасатель-

ного по зараженному участку, км;

V - скорость перемещения, км/ч;

К осл - коэффициент ослабления доз радиации автомобилем.

3 \* 42

Дп = ≈ 2 Р. (2.36)

2 \* 30

Вывод: личный состав спасательного отряда при совершении марша

получит дозу радиации 2 Р.

32

Список использованных источников

1 Г.Н. Кирилов. Организация и ведение гражданской обороны и защиты

населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного

характера.:Учебное пособие для преподавателей и слушателей. /УМЦ, Курсов

ГО и работников ГО ЧС предприятий, организаций и учреждений – М: 2002.,

С.352-386. (Институт риска и безопасности)

2 Г.П. Демиденко. Повышение устойчивости работы объектов народного

хозяйства в военное время. Киев, 1984. С.6-226.

3 О. Русак, К. Малаян, Н. Занько. Безопасность жизнедеятельности:

Учебное пособие. Спб.:, 2000., С.414-424.

4 В.А. Владимиров, Г.М. Сергеев, С.А. Михайлов, В.Н. Белобородов, А.Б.

Аванян. Предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение устойчивости

функционирования организаций.:Сборник методических материалов по тема-

тике ГО и ЧС. М: Редакция журнала «Военные знания», 2000., С.18-30.

5 В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Акимов. Гражданская оборона.:

Учебник для вузов – М: «Высшая школа», 1986., С.106-133.

6 Атлас география России, население и хозяйство. М: Издательство «Д и

К», 1997., С. 11, 34.

33

Приложение А

(справочное)

Таблица А.1 - Степени разрушения элементов объектов при различных

избыточных давлениях ударной волны, кПа

Элементы объекта Разрушение

слабое среднее сильное полное

1 2 3 4 5

1. Производственные, административные и жилые здания

Массивные промышленные здания с метал- 20...30 30...40 40...50 50...70

лическим каркасом и крановым оборудова-

нием грузоподъемностью 25...50 т

То же, с крановым оборудованием грузо- 20...40 40...50 50...60 60...80

подъемностью 60...100 т

Бетонные и железобетонные здания и здания 25...35 80...120 150...200 200

антисейсмической конструкции

Здания с легким металлическим каркасом и 10...20 20...30 30...50 50...70

бескаркасной конструкции

Промышленные здания с металлическим 10...20 20...30 30...40 40...50

каркасом и бетонным заполнением с площа-

дью остекления около 30 %

Промышленные здания с металлическим 10...20 20...30 30...40 40...50

каркасом и сплошным хрупким заполнением

стен и крыши

Многоэтажные железобетонные здания с 8...20 20...40 40...90 90...100

большой площадью остекления

Здания из сборного железобетона 10...20 20...30 - 30...60

Одноэтажные здания с металлическим кар- 5...7 7...10 l0...15 15

касом и стеновым заполнением из волнистой

стали

То же, с крышей и стеновым заполнением из 7...10 10...15 15...25 25.. .30

волнистой стали

Кирпичные бескаркасные производственно- 10...20 20...35 35...45 45...60

вспомогательные здания с перекрытием (по-

крытием) из железобетонных сборных эле-

ментов одно- и многоэтажные

34

Продолжение таблицы А.1

1 2 3 4 5

То, же с перекрытием из деревянных эле- 8…15 15…25 25…35 35

ментов

Здание фидерной или трансформаторной 10…20 20…40 40…60 60…80

подстанции из кирпича или блоков

Складские кирпичные здания 10…20 20…30 30…40 40…50

Легкие склады-навесы с металлическим кар- 10...25 25...35 35...50 50

касом и шиферной кровлей

Склады-навесы из железобетонных элемен- 20...35 35...70 80... 100 100

тов

Административные многоэтажные здания с 20...30 30...40 40...50 50...60

металлическим или железобетонным карка-

сом

Кирпичные малоэтажные здания (один-два 8...15 15...25 25...35 35...45

этажа)

Кирпичные многоэтажные здания (три этажа 8...12 12...20 20...30 30...40

и более) 8...12 12...20 20...30

Деревянные дома 6...8

Разрушение обычного остекления зданий 0,5...1 1...1,5 1,5...3 -

То же, из армированного стекла 1...1,5 1,5...2 2...5 -

Доменные печи 20 40 80 100 300

Здания ГЭС 50... 100 100...200 200...300 -

Затворы плотин 20...70 70... 100 100

Некоторые виды оборудования

Станки тяжелые 25...40 40...60 60...70 -

Станки средние 15...25 25...35 35...45 -

Станки легкие 6...12 - 15...25 -

Краны и крановое оборудование 20...30 30...50 50...70 70

Подъемно-транспортное оборудование 20 50...60 60...80 80

Кузнечно-прессовое оборудование 50 100...110 150...200 -

Ленточные конвейеры в галерее на железо- 5...6 6...10 10...20 20...40

бетонной эстакаде

Ковшовые конвейеры в галерее на железо- 8...10 10...20 20...30 30...50

бетонной эстакаде

Гибкие шланги для транспортировки сыпу- 7...15 15...25 25...35 35...45

чих материалов

Электродвигатели мощностью до 2 кВт, от- 20...40 40...50 - 50...80

крытые

35

Продолжение таблицы А.1

1 2 3 4 5

То же, герметические 30...50 50...70 - 80...100

Электродвигатели мощностью от 2 до 30...50 50...70 - 80...90

10 кВт, открытые

То же, герметические 40...60 60...75 - 75...110

Электродвигатели мощностью 10 кВт 50...60 60...80 - 80...120

и более, открытые

То же, герметические 60...70 70...80 - 80...120

Трансформаторы от 100 до 1000 кВ 20...30 30...50 50...60 60

Трансформаторы блочные 30...40 50...60 - -

Генераторы на 100...300 кВт 30...40 50...60 - -

Открытое распределительное устрой- 15...25 25...35 - -

ство

Масляные выключатели 10…20 20…30 - -

Контрольно-измерительная аппаратура 5…10 10…20 20…30 30

Магнитные пускатели 20…30 30…40 40…60 -

Электролампы в плафонах - - - 10…20

Электролампы открытые - - - 5…7

Стеллажи 10…25 25…35 35…50 50…70

3. Коммунально-энергетические сооружения и сети

Газгольдеры и наземные резервуары 15...20 20...30 30...40 40

для ГСМ и химических веществ

Подземные металлические и железо- 20…50 50…100 100..200 200

бетонные резервуары

Частично заглубленные резервуары 40…50 50…80 80…100 100

Наземные металлические резервуары и 30…40 40…70 70…90 90

емкости

Деревянные заглубленные хранилища 20…40 40…60 60…100 100

слойчатой конструкции

Открыто расположенное оборудование 70…110 110..130 130..170 170

артезианских скважин

Водонапорные башни 10…20 20…40 40…60 60

Котельные, регуляторные станции и 7…13 13…25 25…35 35…45

другие сооружения и кирпичные зда-

ния

Металлические вышки сплошной кон- 20…30 30…50 50…70 70

струкции

Трансформаторные подстанции закры- 30…40 40…60 60…70 70…80

того типа

Тепловые электростанции 10…15 15…20 20…25 25…40

36

Продолжение таблицы А.1

1 2 3 4 5

Распределительные устройства и 30…40 40…60 60…80 120

вспомогательные сооружения элек-

тростанций

Кабельные подземные линии 200…300 300..600 600..1000 1500

Кабельные наземные линии 10…30 30…50 50…60 60

Воздушные линии высокого напря- 25…30 30…50 50…70 70

жения

Воздушные линии низкого напря- 20…60 60…100 100…160 160

жения

Воздушные линии низкого напря- 20…40 40…60 60…100 100

жения на деревянных опорах

Силовые линии электрифицирован- 30…50 50…70 70…120 120

ных железных дорог

Подземные стальные трубопроводы 600..1000 1000.1500 1500.2000 2000

на сварке диаметром до 350 мм

То же, диаметром свыше 350 мм 200…350 350…600 600..1000 1000

Подземные чугунные и керамиче- 200…600 600..1000 1000.2000 2000

ские трубопроводы на раструбах,

асбоцементные на муфтах

Трубопроводы, на глубине 20см 150…200 250…350 500 -

Трубопроводы наземные 20 50 130 -

Трубопроводы на металлических 20…30 30…40 40…50 -

или железобетонных эстакадах

Смотровые колодцы и задвижки на 200…400 400…600 600..1000 1000

сетях коммунального хозяйства

Сети коммунального хозяйства (во- 100…200 400..1000 1000.1500 1500

допровод, канализация, газопровод)

заглубленные

Сети коммунального хозяйства без 50…150 150…250 250…300 300

ограждающих конструкций

4. Средства связи

Радиорелейные линии и стационар- 30…50 50…70 70…120 120

ные воздушные линии связи

Воздушные линии телефонно- 20…40 40…60 60…100 100

телеграфной связи

Шестовые воздушные линии связи 20…30 30…60 60…100 100

Кабельные наземные линии связи 10…30 30…50 50…60 60

Кабельные подземные линии связи 20…30 - 50…100 >100

Телефонно-телеграфная аппаратура 10…30 30…50 50…60 60

вне укрытий

Антенное устройство 10…20 20…30 30…40 40

Переносные радиостанции - 60…70 70…110 110

37

Продолжение таблицы А.1

1 2 3 4 5

5. Защитные сооружения

Отдельно стоящие убежища, рас- 500…600 600…700 700…900 900

считанные на избыточное давление

ударной волны 500 кПа

Отдельно стоящие и встроенные 300…400 400…550 550…650 650

убежища, рассчитанные на 300 кПа

6. Средства транспорта, строительная техника, мосты, плотины, аэродромы

Гусеничные тягачи и тракторы 30...40 40...80 80...100 110...130

Шоссейные дороги с асфальтовым и 120...300 300...1000 1000.2000 4000

бетонным покрытием

Железнодорожные пути 100...150 150...200 200...300 300...500

Подвижной железнодорожный со- 30...40 40...80 80...100 100...200

став

Землеройные дорожно- 50... 110 110...140 170...250 -

строительные машины

Металлические мосты с длиной 50... 100 100...150 150...200 200...300

пролета 30...45 м

То же, с пролетом 100 м и более 40...80 80...100 100...150 150...200

Мосты железнодорожные с проле- 50...60 60...110 110...130 200...300

тами 20 м

То же, с пролетами до 10 м 50... 100 100...350 350...380 380...400

Деревянные мосты 40...60 60... 110 110...130 200...250

Бетонные плотины 1000...2000 2000.500 5000 10000

Земляные плотины шириной 80...100 150...700 700..1000 1000 >1000

м

Взлетно-посадочные полосы 300...400 400...1500 1500.2000 4000

Транспортные самолеты на стоянке 7...8 8...10 10...15 15

Вертолеты на стоянке 3...5 8...10 10...21 -

Торговые суда 80...100 100...130 130...180 -

38

Приложение Б

(справочное)

Таблица Б.1 - Характеристика степеней разрушений ударной волной эле-

ментов объектов

Элементы объ- Разрушение

екта

слабое среднее сильное

1 2 3 4

Производствен- Разрушения наименее Разрушение кровли, Значительные дефор-

ные, админист- прочных конструк- перегородок, а также мации несущих кон-

ративные и жи- ций зданий, со- части оборудования, струкций, разруше-

лые здания оружений и агрега- повреждение подъ- ний большей части

тов: заполнения емно-транспортных перекрытий, стен и

дверных и оконных механизмов. Восста- оборудования. Вос-

проемов, срыв кров- новление возможно в становление элемента

ли. Основное обору- порядке капитального возможно, но сводит-

дование повреждено восстановительного ся по существу к но-

незначительно. Вос- ремонта с использо- вому строительству с

становительные ра- ванием сохранив- использованием не-

боты сводятся к шихся основных кон- которых сохранив-

среднему восста- струкций и оборудо- шихся конструкций и

новительному ремон- вания оборудования

ту

Промышленное Повреждение шесте- Повреждение и де- Смещение с фунда-

оборудование рен и передаточных формация основных ментов, деформация

(станки, прессы, механизмов, обрыв деталей, повреждение станин, трещины в

транспортеры, маховиков и рычагов электропроводки, деталях, изгиб валов

насосы, ком- управления. Разрыв приборов автоматики. и осей, повреждение

прессоры, гене- приводных ремней. Использование обо- электропроводки. Ре-

раторы) Восстановление воз- рудования возможно монт и восстановле-

можно без полной после капитального ние, как правило, не-

разборки, с заменой ремонта целесообразны

поврежденных частей

39

Продолжение таблицы Б.1

1 2 3 4

Газгольдеры, Небольшие вмяти- Смещение на опорах, Срыв с опор, опро-

резервуары и ны на оболочке, де- деформация оболо- кидывание, разру-

емкости для формация трубопро- чек, подводящих шение и деформа-

нефтепродук- водов, повреждение трубопроводов, по- ция оболочек, об-

тов и сжижен- запорной арматуры. вреждение запорной рыв трубопроводов

ных газов Использование во- арматуры. Исполь- и запорной армату-

зможно после сред- зование возможно ры. Использование

него (текущего) ре- после капитального и восстановление

монта и, замены по- ремонта невозможно

врежденных дета-

лей

Мосты и эста- Небольшая дефор- Разрушение и значи- Смещение с опор и

кады мация вто- тельная деформация сильная деформация

ростепенных эле- отдельных эле- пролетного строе-

ментов, гру- ментов, повреждение ния, повреждение

зоподъемность промежуточных верхней части про-

практически не опор. Частичное раз- межуточных опор.

уменьшается. Ис- рушение поперечных Разрушение попе-

пользование воз- связей, снижение речных связей. Вос-

можно после прове- грузоподъемности на становление прак-

дения среднего ре- 50 %. Движение по тически сводится к

монта мосту и использова- новому строитель-

ние эстакад невоз- ству

можно без восста-

новительных работ

Частичное разруше- Разрушение кузовов, Опрокидывание,

Подвижной

ние и деформация крытых вагонов, по- срыв, общая дефор-

железно-

обшивки и крыши, вреждение кабин (ку- мация отдельных

дорожный со-

повреждение стекол зовов), срыв дверей и частей, разрушение

став, авто-

кабин, фар и прибо- повреждение наруж- кабины (грузовой

транспорт, ин-

ров. Требуется те- ного оборудования, платформы), повре-

женерная тех-

кущий (средний) разрыв трубопрово- ждение радиаторов,

ника, подъем-

ремонт дов систем питания, крыльев, наружного

нотранспорт-

охлаждения и смазки. оборудования дви-

ные механиз-

Использование воз- гателя. Использова-

мы, крановое

можно после ремонта ние невозможно,

оборудование

с заменой повреж- требуется капиталь-

денных узлов ный ремонт в заво-

дских условиях

40

Продолжение таблицы Б.1

1 2 3 4

Сооружения и Частичное повреж- Разрыв и де- Разрушение и де-

сети комму- дение стыков труб, формация труб в от- формация большей

нального хо- контрольно-измери- дельных местах, по- части труб, повреж-

зяйства тельной аппарату- вреждение стыков, дение отстойников,

ры, повреждение фильтров, отсто- насосного и другого

верхней части сте- йников, баков, выход оборудования. По-

нок смотровых ко- из строя контрольно- вреждение армату-

лодцев. При восста- измерительных при- ры, частичное раз-

новлении меняются боров. Разрушение и рушение и дефор-

поврежденные эле- сильная деформация мация остовов во-

менты резервуаров выше доразборных коло-

уровня жидкости. нок. Восстановле-

При восстановлении ние невозможно

выполняется капи-

тальный ремонт с за-

меной поврежденных

элементов

41

Приложение В

(справочное)

Таблица В.1 - Характеристика огнестойкости зданий и сооружений

Части зданий и сооружений

Степень огнестойкости

Несущие и Заполне- Совме- Между- Перегород- Противопо-

самонесу- ния между щенные этажные и ки (ненесу- жарные сте-

щие стены, стенами перекры- чердачные щие) ны (бранд-

стены лест- тия перекрытия мауэры)

ничных

зданий

клеток

I Несгорае- Несгорае- Несгорае- Несгорае- Несгорае- Несгорае-

мые, 3ч мые, 3ч мые, 1ч мые, 1,5ч мые, 1ч мые, 4ч

II То же, 2,5ч То же, То же, То же, 1ч То же, То же, 4ч

0,25ч 0,25ч 0,25ч

III То же, 2ч То же, Сгораемые Трудносго- Трудносго- То же, 4ч

0,25ч раемые, раемые,

0,75ч 0,25ч

IV Трудносго- Трудно- То же То же, 0,25ч То же, 0,25ч То же, 4ч

раемые, сгораемые,

0,5ч 0,25ч

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 до достижения температуры 200 "С

на поверхности, противоположной воздействию огня. или до потери конструкци-

ей несущей способности (обрушения)

42

Приложение Г

(справочное)

Таблица Г.1 – Категории производств по пожарной опасности

Характеристика по- Наименование производства

производства

жарной опасности техноло-

Категория

гического процесса

1 2 3

А Применение веществ, вос- Цехи обработки и применения метал-

пламенение или взрыв кото- лического натрия и калия; барат-ные и ка-

рых может последовать в ре- сантантные цехи фабрик искусственного

зультате воздействия: воды волокна; цехи стержневой полимеризации

или кислорода воздуха; жид- синтетического каучука; водородные стан-

костей с температурой ции, химические цехи фабрик ацетатного

вспышки паров 28 °С и ниже; шелка; бензиноэкстракционные цехи; цехи

горючих газов, которые гидрирования, дисцилляции и газофакцио-

взрываются при их содержа- нирования производства искусственного

нии в воздухе 10% и менее к жидкого топлива, рекуперации и ректифи-

объему воздуха (нижний пре- кации органических растворителей с тем-

дел взрываемости); примене- пературой вспышки паров 28 °С и ниже;

ние этих газов и жидкостей в склады баллонов для горючих газов; скла-

количествах, которые могут ды бензина; помещения стационарных ки-

образовать с воздухом взры- слотных и щелочных аккумуляторных ус-

воопасные смеси тановок; насосные станции по перекачке

жидкостей с температурой вспышки паров

28 °С и ниже и т. п.

Б Применение жидкостей с Цехи приготовления и транспортиро-

температурой вспышки паров вания угольной пыли и древесной муки;

от 28 до 120 °С, горючих га- промывочно-пропарочные станции тары от

зов, нижний предел взрывае- мазута и других жидкостей с температурой

мости которых более 10 % к вспышки паров от 28 до 120 °С; выбойные

объему воздуха; применение и размольные отделения мельниц; цехи об-

этих газов и жидкостей, ко- работки синтетического каучука; цехи из-

торые могут образовать готовления сахарной пудры; дробильные

43

Продолжение таблицы Г.1

1 2 3

с воздухом взрывоопасные установки для фрезерного торфа; мазут-

смеси; выделение перехо- ное хозяйство электростанций; насосные

дящих во взвешенное со- станции по перекачке жидкостей с темпе-

стояние горючих волокон ратурой вспышки паров от 28 до 120 °С и

или пыли и в таком количе- т. п.

стве, что они могут обра-

зовать с воздухом взрыво-

опасные смеси

В Обработка или применение Лесопильные, деревообрабатывающие,

твердых сгораемых веществ столярные, модельные, бондарные и лесо-

и материалов, а также жид- тарные цехи; трикотажные и швейные

костей с температурой фабрики; цехи текстильной и бумажной

вспышки от 120 °С промышленности с сухими процессами

производства; зерноочистительные отде-

ления мельниц и зерновые элеваторы; це-

хи регенерации смазочных масел; смоло-

перегонные цехи и пековарки; склады го-

рючих и смазочных материалов; открытые

склады масла и масляное хозяйство элек-

тростанций; трансформаторные мастер-

ские; распределительные устройства с

выключателями и аппаратурой, содержа-

щей более 60 кг масла в единице оборудо-

вания; транспортные галереи и эстакады

для угля и торфа; закрытые склады угля;

пакгаузы смешанных грузов; насосные

станции по перекачке жидкостей с темпе-

ратурой вспышки выше 120 °С; помеще-

ния для хранения автомобилей и т. д.

Г Обработка несгораемых ве- Литейные и плавильные цехи металлов;

ществ и материалов в горя- печные отделения газогенераторных стан-

чем, раскаленном или рас- ций; кузницы; сварочные цехи; депо мо-

плавленном состоянии и товозные и паро-розные; цехи горячей

выделение лучистого тепла, прокатки металлов; мотороиспытательные

систематическое выделение станции; помещения двигателей внутрен-

искр и пламени, а также него сгорания; цехи термической обра-

сжигание твердого, жидкого ботки металла; главные корпуса электро-

и газообразного топлива станций; распределительные устройства с

выключателями и аппаратурой, содержа-

щей масла 60 кг и менее в единице обору-

дования; высоковольтные лаборатории

котельные и т. п.

44

Продолжение таблицы Г.1

1 2 3

Д Обработка несгораемых Механические цехи холодной обработки

веществ и материалов в металлов—(кроме магниевых сплавов);

холодном состоянии шихтовые (скрапные) дворы; содовое про-

изводство(кроме печных отделений); воз-

духодувные и компрессорные станции воз-

духа и других негорючих газов; цехи реге-

нерации кислот; депо. электрокар и элек-

тровозов; инструментальные цехи; цехи

холодной штамповки и холодного проката

металлов; добыча и холодная обработка

минералов, руд, асбеста, солей и других не-

горючих материалов;. цехи текстильной и

бумажной промышленности с мокрыми

процессами производства; цехи переработ-

ки мясных, рыбных, молочных продуктов;

щиты управления водоочистки; баггерные

насосные; золошлако-отстойники, насос-

ные и водоприемные устройства электро-

станций; углекислотные и хлораторные ус-

тановки; градирни; насосные станции для

перекачки негорючих жидкостей и т. п.

45

Приложение Д

(справочное)

Таблица Д.1 – Возможная пожарная обстановка в районах городской и

производственной застройки

Степень Избыточ- Характер Пожарная обста- Районы, опасные в

огне- ное давле- застройки новка после взрыва отношении образо-

стойко- ние, кПа (через 30 мин) вания огненных

сти зда- штормов

ний, со-

оруже-

ний

IV и V 10…20 Городская Зона отдельных

застройка. пожаров

Производ- Плотность застройки

20 и более Горение и тление в

ства катего- 20%

завалах

рий В, Г и Д

по пожар-

ной опасно-

сти

III 10…20 Зона отдельных Одно- и двухэтаж-

То же пожаров ные постройки при

20…50 Зона сплошных плотности застройки

пожаров 30% и более; трех-

50 и более Зоны пожаров в пятиэтажные по-

завалах стройки при плотно-

сти застройки 20% и

более

I и II 10…20 Городская Зона отдельных Опасные районы в

застройка пожаров отношении образо-

20…50 Производ- Зона сплошных вания огневых

ства катего- пожаров штормов при обыч-

рий В, Г и Д ной плотности за-

по пожар- стройки отсутствует

ной опасно-

сти

10…50 Производ- Зоны сплошных пожаров возможно бы-

ство кате- строе распространение огня, взрывы про-

гории А и Б изводственной аппаратуры, емкостей

46

Приложение Е

(справочное)

Таблица Е.1 - Коэффициенты ослабления уровня радиации зданиями,

сооружениями и транспортными средствами К осл

Окна выходят на улицу ши- Окна выходят на от-

Здания, сооружения, риной крытую площадь про-

транспортные средства тяженностью более

15…30 м 30…60 м

150 м

1 2 3 4

Производственные од-

ноэтажные здания (це- 7 7 7

хи)

Производственные и

административные зда-

ния с большой площа- 6 6 6

дью остекления

1-й этаж 5 5 5

2-й этаж 7,5 7,5 7,5

3-й этаж 6 6 6

Каменное жилое одно-

этажное здание 13 12 10

1-й этаж 13 12 10

подвал 50 46 37

То же, двухэтажное 20 18 15

1-й этаж 21 19 15

2-й этаж 19 17 14

подвал 130 120 100

То же, трехэтажное 33 27 20

1-й этаж 26 23 17

2-й этаж 44 33 26

3-й этаж 30 27 20

подвал 600 500 400

То же, пятиэтажное 50 42 27

1-й этаж 26 24 18

2-й этаж 50 41 27

3-й этаж 68 54 33

4-й этаж 75 57 34

5-й этаж 38 33 24

подвал 600 500 400

Перекрытые щели 40…50 40…50 40…50

Противорадиационные

типовые укрытия 150…500 150…500 150…500

47

Продолжение таблицы Е.1

1 2 3 4

Автомобили, автобусы,

троллейбусы, трамваи 2 2 2

Грузовые вагоны 2 2 2

Пассажирские вагоны 3 3 3

Кабины бронетранс-

портера, бульдозеров,

экскаваторов 4 4 4

Примечание – Подчеркнутые значения К осл являются средними для все-

го здания (исключая подвалы)

48