

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 15.04.2021 18:30:05
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды



Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
15.04.2021 2017 г.

ОЦЕНКА
УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ ОБЪЕКТОВ
ЭКОНОМИКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Методические указания к проведению лабораторных, практических занятий и самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» для студентов всех специальностей и направлений очной и заочной формы обучения

УДК 614 (075.8)

Составитель: В.А. Аксенов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и окружающей среды» *Г.П. Тимофеев*

Оценка устойчивости работы объектов экономики в чрезвычайных ситуациях [Текст]: методические указания к проведению лабораторных, практических занятий и самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» для студентов всех специальностей и направлений очной и заочной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.А. - Курск, 2017. – 23 с.: табл.1.- Библиогр.: с. 23.

Изложены методические указания по оценке устойчивости работы объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений очной и заочной формы обучения университета.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *24.01.17*. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. *11*. Уч.-изд.л. *00*. Тираж 30 экз. Заказ *40*. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

3.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: определение вероятных явлений, по причине которых на объекте экономики может возникнуть чрезвычайная ситуация; анализ вероятных параметров поражающих факторов источников ЧС, которые будут влиять на устойчивость объектов экономики; установление параметров вторичных поражающих факторов; зоны воздействия поражающих факторов; расчет величины критического параметра и значение критического радиуса, при которой функционирование объекта не нарушается.

1. Общие положения

Под устойчивостью объекта экономики в ЧС понимают его способность производить продукцию установленного объема и номенклатуры в условиях ЧС. Для объектов, непосредственно не производящих продукцию, это понятие обусловлено выполнением своих функциональных задач в условиях воздействия дестабилизирующих факторов в чрезвычайных ситуациях.

Исследование устойчивости функционирования объекта проводится инженерно-техническим персоналом предприятия с привлечением специалистов научно-исследовательских и проектных организаций, связанных с данным предприятием.

Организатором и руководителем исследования является председатель КЧС объекта - его руководитель. Весь процесс планирования и проведения исследования можно разделить на три этапа: первый - подготовительный; второй - оценка устойчивости функционирования объекта в условиях ЧС; третий - разработка мероприятий, повышающих устойчивость функционирования объекта.

На первом этапе (1-2 недели) разрабатываются руководящие документы, определяется состав участников исследования и организуется их подготовка.

Основными документами для организации исследования являются: приказ руководителя предприятия; календарный план основных мероприятий по подготовке и проведению исследования; план проведения исследования.

В приказе указываются: цель и задачи исследования, время, состав участников исследования и задачи их групп, сроки представления отчетной документации.

4.

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 объекта является основным документом, определяющим содержание работы руководителя и исследовательских групп главных специалистов. В нем указываются: 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 исследованию устойчивости:

- для руководства исследованиями на всех этапах работы, а также для обобщения полученных результатов и выработки общих предложений создается группа руководителя исследования во главе с главным инженером или начальником производственного дела;
- для организации практической работы, обеспечения теоретической подготовки участников всех групп, привлекается отдел ГО объекта, во главе с начальником отдела. В его состав вводятся начальники служб ГО.
- зданий и сооружений, старший группы - заместитель руководителя объекта по капитальному строительству - начальник отдела капитального строительства (ОКС);
- коммунально-энергетических систем, старший группы - главный энергетик;
- станочного и технологического оборудования, старший группы - главный механик;
- технологического процесса, старший группы - главный технолог;
- управления производством, старший группы - начальник производственного отдела;
- материально-технического снабжения и транспорта, старший группы - заместитель руководителя объекта по материально-техническому снабжению (МТС).

5.

На втором этапе непосредственно проводится исследование устойчивости функционирования объекта в ЧС мирного и военного времени. При этом учитываются следующие положения:

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, высота подъема и скорость воды при наводнении, скоростной напор ветра при ураганах (штормах), ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс при взрывах. Оценивать устойчивость объекта необходимо по отношению к каждому из поражающих факторов;

3) при воздействии перечисленных поражающих факторов могут возникать вторичные поражающие факторы: пожары, взрывы, заражения ОВ и АХОВ местности и атмосферы, катастрофические затопления. Которые в ряде случаев могут оказать существенное влияние на функционирование промышленного объекта и поэтому также должны учитываться 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 одновременному воздействию поражающих факторов, а параметры поражающих факторов считать одинаковыми на всей территории;

5) для оценки устойчивости объекта к воздействию поражающих факторов 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 устойчивости объекта, можно использовать вероятные максимальные значения параметров поражающих факторов, ожидаемых на объекте;

6) на каждом объекте имеются главные, второстепенные и

6.

вспомогательные элементы, поэтому анализ уязвимости объекта предполагает обязательную оценку роли и значения каждого элемента, от которого в той или иной мере зависит функционирование предприятия в условиях чрезвычайных ситуациях.

На третьем этапе исследования подводятся итоги проведенных исследований. 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.

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 нападения. III - по сигналу "Внимание всем".

Каждый раздел включает подразделы:

- защита рабочих и служащих;
- противопожарная устойчивость;
- устойчивость энергоснабжения;
- повышение устойчивости зданий, сооружений, оборудования;
- повышение устойчивости производственных связей;
- повышение устойчивости технологического процесса и уменьшение воздействия вторичных поражающих факторов;
- 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 мероприятия не могут быть выполнены силами и средствами объекта, то подается заявка на получение помощи вышестоящих инстанций - министерств, ведомств. Продолжительность третьего этапа - 1-2 недели.

2. Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в условиях чрезвычайных ситуаций

Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в условиях ЧС может быть выполнена при помощи моделирования

7.

уязвимости объекта при воздействии поражающих факторов на основе использования расчетных данных (метод прогнозирования). В ходе исследования определяются:

- надежность защиты рабочих и служащих;
- инженерно-техническая устойчивость к параметрам поражающих факторов;
- характер возможных поражений от вторичных поражающих факторов (разрушений);
- устойчивость системы управления;
- устойчивость материально-технического снабжения и производственных связей;
- подготовленность объекта к восстановлению в случае нарушения процесса производства.

Каждая группа специалистов оценивает устойчивость определенных элементов производственного комплекса и производит необходимые расчеты.

Исходными данными для оценки устойчивости функционирования промышленного объекта являются:

- характеристика объекта и его защитных сооружений (количество) зданий и сооружений, плотность застроек, наибольшая работающая смена, обеспеченность ее защитными сооружениями и средствами индивидуальной защиты);
- конструкция зданий и сооружений, их прочность и огнестойкость;
- характеристика оборудования, наличие и характеристика ценного уникального оборудования, физических установок, автоматизированных систем и аппаратуры управления;
- характеристика производства (категория) по пожароустойчивости;
- возможность прекращения работы отдельных цехов и перехода на технологию военного времени; время, необходимое для частичной или полной безаварийной остановки производства по сигналу "Внимание всем";
- характеристика коммунально-энергетических сетей;

8.

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

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 первую 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 поражающих факторов ядерного, химического, бактериологического оружия и обычных средств поражения. Такую защиту обеспечивают те же индивидуальные и коллективные средства защиты.

В качестве показателя надежности защиты рабочих и служащих объекта принимают коэффициент надежности защиты $K_{нз}$ показывающий, какая часть рабочих и служащих обеспечивается надежной защитой от перечисленных выше факторов.

Оценка надежности защиты производственного персонала, а на отдельно расположенных объектах и членов их семей; проводится в следующем порядке:

1) оценивается инженерная защита. Показателем инженерной защиты является коэффициент $K_{инж.з.}$, показывающий, какая часть производственного персонала работающей смены может укрыться своевременно в защитных сооружениях объекта с требуемыми защитными свойствами и системами жизнеобеспечения, позволяющими укрывать людей в течение установленного срока;

2) изучается система оповещения и оценивается возможность своевременного доведения сигнала оповещения до рабочих и служащих. Показатель надежности оповещения - коэффициент $K_{оп}$, определяемый по формуле:

$$K_{оп} = N_{оп}/N$$

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 производственного персонала способам защиты в условиях ЧС:

$$K_{об} = N_{об}/N$$

9.

где $N_{об}$ - количество рабочих и служащих, обученных правилам действий 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 $K_{гот}$:

$$K_{гот} = N_{гот}/N$$

где $N_{гот}$ - количество мест в убежищах с требуемыми защитными свойствами и системами жизнеобеспечения, время готовности которых не превышает установленного; N - общее число людей, подлежащих укрытию;

5) 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, количество рабочей силы по переоборудованию этих помещений в ПРУ;

6) выявляются места и условия хранения запасов АХОВ, которые могут стать источниками образования вторичного очага химического поражения. Оцениваются возможные размеры, определяются силы и средства его ликвидации;

7) оценивается обеспеченность персонала и личного состава формирований ГО СИЗ;

8) проверяется наличие и оценивается реальность плана рассредоточения рабочих и служащих и эвакуации членов их семей.

После всего этого проходит анализ полученных данных 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 защитных сооружений и мероприятия, которые целесообразны для повышения надежности защиты до требуемого предела;

- мероприятия по надежной защите дежурного персонала, строительству недостающих сооружений для него;

- помещения, которые целесообразно приспособить под защитные сооружения, и какие работы для этого необходимо выполнить;

10.

- количество и тип быстровозводимых защитных сооружений, которые должны быть построены на объекте дополнительно;

- меры по улучшению условий хранения, профилактике и ремонту средств защиты;

- меры по обеспечению работы объекта в условиях радиоактивного и химического заражения.

- мероприятия по полному обеспечению производственного персонала и личного состава формирований ГО необходимыми средствами индивидуальной защиты, по сокращению времени на их выдачу;

На основании этих выводов разрабатываются мероприятия, которые включаются в план-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости его функционирования в условиях ЧС.

Для оценки физической устойчивости элементов объекта необходимо иметь показатель (критерий) устойчивости. Главным критерием при оценке устойчивости является **предел устойчивости организации к параметрам поражающих факторов ЧС**, а именно:

- механическим поражающим параметрам: ударная волна, кПа; высота волны прорыва, м; интенсивность землетрясения, баллы;

- тепловому (световому) излучению: тепловой импульс, приводящий к воспламенению, ожогу, кДж/м²;

- химическому заражению (поражению): поражающая токсическая доза, мг • мин/л;

- радиоактивному заражению (облучению): допустимый уровень радиации, при котором можно работать, рад/час, допустимая доза облучения, Зв, бэр;

- морально-психологической устойчивости общества, время адаптации, час; коэффициент психоэмоциональной устойчивости, %.

Выявление наиболее вероятных ЧС определяется исходя из типа организации, характера технологического процесса, особенностей географического района, внутренней планировки и застройки территории, гибкости и надежности связей и систем управления. Например, для холодильного комбината возможно воздействие взрыва, химического заражения аммиаком, пожара, наводнения (при расположении возле реки), землетрясения (при расположении в сейсмо-районе).

11.

Максимально возможные параметры поражения от ЧС определяются в организации расчетным путем, либо штабами ГО ЧС, функционирующими на данной территории. В случае отсутствия таких данных принимаются средние значения параметров, вызывающих разрушения зданий. Параметры могут быть следующих величин:

- ударная волна: дельта P_{ϕ} = 10, 20, 30, 40 кПа;

- интенсивность землетрясения: I_3 = V, VI, VII, VIII, XI баллов;

- высота волны прорыва: h_B = 3, 6, 7 м.

Оценка степени устойчивости к воздействию механических поражающих факторов (дельта P_{ϕ} , I_3 , h_B) заключается в уточнении предела устойчивости каждого элемента, подразделения организации (по минимальному значению давлений, вызывающих средние разрушения).

Заключение об устойчивости организации к механическим поражающим факторам делается методом сравнения найденного предела устойчивости организации с ожидаемым максимальным (фактическим). Если дельта $P_{\phi}^{lim} >$ дельта P_{ϕ}^{max} , то организация устойчива, если дельта $P_{\phi}^{lim} <$ дельта P_{ϕ}^{max} — не устойчива. Предел устойчивости организации целесообразно повышать до дельта P_{ϕ}^{max} , если для ее восстановления потребуется повысить пределы устойчивости небольшого числа элементов.

Оценка устойчивости организации к тепловому (световому) излучению заключается в определении:

- максимального теплового импульса (U_m^{max}), ожидаемого на элементе организации (отдельном объекте);

- степени огнестойкости элементов организации ($I-V$), зависящей от температуры возгорания конструкций $t_{возг}$;

- категории пожарной опасности производства (А—Д) на основе выявления наличия сгораемых материалов зданий, веществ;

- значений тепловых импульсов, при которых происходит воспламенение материалов ($U_{Твоспл}$);

- предела устойчивости здания к тепловому излучению и сопоставления с ожидаемым максимальным тепловым импульсом.

Пределом устойчивости организации к воздействию теплового излучения считают минимальную величину теплового (светового) им -

12.

пульса, при котором происходит воспламенение горючих материалов и возникновение пожара.

Оценка устойчивости работы организации при возникновении ЧС химического характера включает:

- определение времени, в течение которого территория организации будет опасна для пребывания людей;
- проведение анализа химической обстановки, влияющей на выполнение производственных процессов;
- выявление объема защиты персонала.

Пределом устойчивости организации к химическому заражению является пороговая токсическая доза ($D_{гр}^{токс}$), приводящая к появлению начальных признаков поражения персонала и снижающая его работоспособность.

Оценка устойчивости работы организации в условиях радиоактивного заражения (загрязнения) включает:

- оценку радиационной обстановки;
- определение доз облучения персонала;
- радиационные потери и потерю трудоспособности.

Предел устойчивости организации в условиях радиоактивного заражения — это предельное значение уровня радиации (P_i^{lim}) на территории организации, при котором еще возможна производственная деятельность в обычном режиме (двумя сменами), и при этом персонал не получит дозу выше установленной ($D_{вет}$).

Возможно использование в качестве предела устойчивости дозовых пределов, при которых производится отселение людей из зоны ЧС. Путем сравнения P_i^{lim} с максимально возможным уровнем радиации P_i^{max} , а дозу облучения $D_{гр}$ с установленной $D_{вет}$, дают заключение об устойчивости организации. Организация устойчива, если $P_i^{lim} > P_i^{max}$, $D_{гр} < D_{вет}$. Допустимый уровень радиации на территории организации в мирное время принят равным 0,7 мР/ч.

Пределами психоэмоциональной устойчивости производственного персонала к поражающим факторам ЧС являются время адаптации человека к условиям ЧС (T_a) и коэффициент устойчивости персонала ($K_{вет}$).

Время адаптации зависит от состояния нервной системы человека и характеризуется стадиями:

13.

- витальная реакция — поведение, направленное на сохранение жизни (15 мин);

- психоэмоциональный шок, при котором снижается критическая оценка ситуации (3—5 ч);

- психологическая демобилизация, паническое настроение (до 3-х суток);

- стабилизация самочувствия (3—10 сут.).

Снизить T_a можно психофизиологическим отбором людей, практической подготовкой людей по выработке навыков действий в конкретной ЧС и тренировкой по использованию средств индивидуальной защиты. В условиях ЧС возможны стрессы и психические травмы, приводящие к появлению "синдрома бедствия" (до 75% людей). Психоэмоциональная устойчивость общества в ЧС — это способность эффективно вести спасательные работы. Определяется величиной:

$$K_{вет} = N_{ис} / N_{общ} \cdot 100\%$$

где $N_{ис}$ — число людей, сохранивших нормальное психическое состояние;

$N_{общ}$ — общее число людей, подвергшихся отрицательному воздействию ЧС.

Повысить $K_{вет}$ можно исчерпывающей речевой информацией, созданием "зон безопасности", приемом успокаивающих медикаментозных средств и вовлечением в активную деятельность по ликвидации ЧС.

Устойчивость систем энергообеспечения и материально-технического снабжения зависит от устойчивости внешних и внутренних источников энергии, устойчивой работы поставщиков сырья, наличия резервных и альтернативных источников снабжения. Показателем устойчивости работы по источникам энергии и МТС является время бесперебойной работы организации в автономном режиме.

Для нормальной работы организации необходимо устойчивое управление в ЧС. Пределом устойчивости управления является время, в течение которого бесперебойно обеспечивается оповещение, связь, охрана.

3. Мероприятия и способы повышения устойчивости работы объектов экономики и жизнеобеспечения населения

Главными направлениями в системе мер по сохранению и повышению устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях являются:

- перевод потенциально опасных предприятий на современные, более безопасные, технологии и вывод их из населенных пунктов;
- внедрение автоматизированных систем контроля и управления за опасными 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 инженерно-технические, организационные и специальные мероприятия.

Инженерно-технические мероприятия осуществляется повышение физической устойчивости зданий, сооружений, технологического оборудования и производства в целом, а также создание условий для его быстрейшего восстановления, повышения степени защищенности людей от поражающих факторов ЧС.

К ним относятся:

- создание на всех опасных объектах системы автоматизированного контроля за ходом технологических процессов, уровней загрязнения помещений и воздушной среды цехов опасными веществами и пылевыми частицами;
- создание локальной системы оповещения о возникновении ЧС персонала объекта, населения, проживающего в опасных зонах (радиационного, химического 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 емкостей для слива особо опасных веществ из технологических установок;
- безаварийная остановка технологически сложных производств;
- локализация аварийной ситуации, тушение пожаров, ликвидация последствий 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.

Организационными мероприятиями обеспечиваются заблаговременная разработка и планирование действий органов управления, сил, средств, всего 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 локальной системы оповещения;
- подготовку руководящего состава к работе в ЧС;
- создание специальной комиссии по устойчивости и организации ее работы;
- разработку инструкций по снижению опасности возникновения аварийных ситуаций, безаварийной остановке производства, локализации аварий и ликвидации последствий, а также по организации восстановления нарушенного производства;

16.

- обучение персонала соблюдению мер безопасности, порядку действий при возникновении чрезвычайных ситуаций, локализации аварий и тушению пожаров, ликвидации последствий и восстановлению нарушенного производства;

- подготовку сил и средств локализации аварийных ситуаций и восстановления производства;

- подготовку эвакуации населения из опасных зон;

- определение размеров опасных зон вокруг потенциально опасных объектов;

- проверку готовности систем оповещения и управления в ЧС;

- организацию медицинского наблюдения и контроля за состоянием здоровья лиц, получивших дозы облучения.

Специальными мероприятиями достигается создание благоприятных условий для проведения успешных работ по защите и спасению людей, попавших в опасные зоны, и быстрой ликвидации ЧС и их последствий. Такими мероприятиями являются:

- накопление средств индивидуальной защиты органов дыхания;

- создания на химически опасных объектах запасов материалов для нейтрализации 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 зданиях, расположенных в опасных зонах;

- разработка и внедрение в производство защитной тары для обеспечения сохранности продуктов и пищевого сырья при перевозке, хранении и раздаче продовольствия;

- регулярное проведение учений и тренировок по действиям в ЧС с органами управления, формированиями, персоналом организаций;

- разработка и внедрение новых высокопроизводительных средств дезактивации и дегазации зданий, сооружений, транспорта и специальной техники;

17.

- накопление средств медицинской защиты и профилактики радиоактивных поражений людей животных в районах АЭС.

План - график наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования при угрозе возникновения ЧС включает работы, не требующие больших капитальных вложений, трудоемкости и длительного времени, которые заблаговременно осуществлять нецелесообразно.

Среди них основными могут быть:

- строительство простейших укрытий;

- обвалование емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и химически опасными веществами;

- закрепление оттяжками высоких малоустойчивых сооружений;

- обсыпка грунтом полузаглубленных помещений;

- изготовление и установка защитных конструкций (кожухов, шатров, колпаков, зонтов) для предохранения оборудования от повреждения при обрушении элементов зданий;

- укрытие запасов дефицитных запчастей и узлов;

- установка на коммунально-энергетических сетях дополнительной запорной 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 устойчивости 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);

18.

- перечень руководящих документов (рекомендации, указания министерств, ведомств и других вышестоящих организаций по ПУФ);

- протоколы заседаний комиссии.

Планируя и осуществляя мероприятия по повышению устойчивости, необходимо помнить, что для предприятий, организаций, учреждений установлены 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 соответствующие мероприятия, определены сроки выполнения, исполнители, источники финансирования;

2) в перспективных и текущих планах экономического и социального развития должно быть реализовано не менее 75% запланированных мероприятий:

- разработка и внедрение системы оповещения персонала на всей территории объекта;

- спланирована и осуществлена защита людей;

- выполняется работа по защите оборудования, аппаратуры, приборов;

- наличие не менее 2-х вводов электроэнергии и газопроводов, источников водоснабжения;

- осуществлена подготовка производства к безаварийной остановке по сигналу «Внимание всем»;

- предусмотрены: централизованное отключение внутризаводских потребителей электроэнергии и наличие автономных источников электроснабжения;

- кольцевание и заглубление внутри объектовых энергокоммуникаций;

- подготовка котельных к работе на резервных видах топлива;

- наличие системы обратного водоснабжения;

- оборудование помещений автоматическими системами преду-

19.

преждения и тушения пожаров;

- возможность снижения запасов АХОВ и ЛВЖ;

- наличие запасного ПУ;

- создание страхового фонда технической и технологической документации.

По завершению мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта необходимо провести оценку их эффективности. Оценку эффективности выполняет каждая группа в области своей компетенции, выявляя критерии устойчивости, под которыми понимается отношение количественных значений показателя работы объекта экономики в ЧС к количественному значению его в нормальной обстановке.

В качестве критерия эффективности мероприятий по ПУФ, руб., можно использовать величину

$$K_{\text{ПУФ}} = \text{дельта} C / (P_2 - P_1),$$

где дельта С — стоимость мероприятий по ПУФ, руб.; P_2 , P_1 — вероятность функционирования после и до проведения мероприятий, определяемая по формуле:

$$P = P_2 - P_1 = 1 - (P_{\text{п.ф}}^{\text{сильн}} + P_{\text{п.ф}}^{\text{полн}})$$

где $P_{\text{п.ф}}^{\text{сильн}}$ — вероятность сильного разрушения производственных фондов; $P_{\text{п.ф}}^{\text{полн}}$ — вероятность полного разрушения производственных фондов.

Вероятность разрушения производственных фондов зависит от устойчивости технологического оборудования, т. е.

$$P_{\text{п.ф}} = f E_{\text{т.о}}$$

где $f E_{\text{т.о}}$ — показатель устойчивости технологического оборудования, определяемый по формуле

$$f E_{\text{т.о}} = 1,25 (\text{дельта } P_{\phi} / \text{дельта } P_{\text{кр}}) K_1 K_2,$$

где дельта P_{ϕ} — избыточное давление на фронте ударной волны, кПа; дельта $P_{\text{кр}}$ — избыточное давление на фронте ударной волны, при котором следует ожидать разрушения технологического оборудования, кПа (табл.3.1); K_1 — коэффициент, учитывающий воздействие на оборудование обломков конструкций зданий, равен 1 при $E_{\text{т.о}} < 0,5$; K_2 — коэф-

коэффициент, учитывающий снижение давления ударной волны при затекании вовнутрь здания по сравнению с избыточным давлением на фронте приходящей ударной волны. Коэффициенты K_1 и K_2 рассчитываются по формулам:

$$K_1 = [1 + (K_T - 1) / \Delta P_{зд}] (0,8E_{зд} - 0,4) \quad \text{при } E_{зд} < (1,25 \Delta P_{зд} + 0,5);$$

где K_T — коэффициент, учитывающий тип ограждения конструкций зданий: для кирпичных — 2,0; для зданий с блочными конструкциями — 1,64; с легкими ограждениями — 1,2.

$$K_2 = 0,67 + 0,27 E_{зд}, \text{ если } E_{зд} < 1,25 \text{ или } 1, \\ \text{если } E_{зд} = 1,25 \Delta P_{ф} / \Delta P_{кр}.$$

Таблица 3.1

Значения избыточного давления на фронте ударной волны, соответствующие различным степеням разрушения технологических объектов

Элементы объекта	Степень разрушения в зависимости от дельта P, кПа		
	слабая	средняя	силь-
Здание и его элементы			
Одноэтажное железобетонное с крановым оборудованием грузоподъемностью до 10 т	20...30	30...40	40...50
Одноэтажное с железобетонным каркасом и кирпичным заполнением, 40... 60 % площади стен	10...20	20...30	30...40
Одноэтажное кирпичное	8...15	15...25	25
Двухэтажное кирпичное	8...12	12...20	20...30
Трехэтажное кирпичное	8...10	10...20	20...30
Одноэтажное железобетонное с площадью оконных проемов 40 ...60% от площади стен	20...40	40...50	50...60
Одноэтажное монолитное железобетонное	25 ...45	45...60	60 ...70
Перекрытие железобетонное	20 ...40	40...50	50...60
Перекрытие деревянное оштукатуренное	7...12	12...22	22...30
Оборудование			
Вагранки	30 ...50	50...70	70 ...80
Газовые печи	10...30	30 ...40	40...60
Термические печи	10...30	30...40	40 ...60
Грейферные краны грузоподъемностью до 10 т	30...50	50...70	70 ...90

Мульдомангнитные краны грузоподъемностью до	50 ...70	70...90	90 ...100
Подъемные краны грузоподъемностью:			
до 3т	10...25	25...50	50 ...70
5т	15...30	30...60	60 ...80
10 т	50 ...70	70...90	90...110
Поворотные краны грузоподъемностью до 8 т	30 ...50	50...70	70...90
Разливочные краны грузоподъемность до 15 т	50 ...70	70...90	90...100
Деревообрабатывающие станки	20 ...30	30...50	50...60
Металлообрабатывающие станки:			
малые	15...20	20...30	30 ...40
средние	20...30	30...50	50 ...60
тяжелые	25...40	40...65	65...70
Металлообрабатывающие станки с ЧПУ	3...5	5...10	10...20
Шлифовальные станки:			
малые	20 ...30	30...50	50...60
средние	40 ...60	60...70	70...80
с ЧПУ	3...5	5...10	10...20
Наждачные станки	10...20	20...30	30...40
Верстаки деревянные	5...10	10...20	20...30
Деревянные шкафы, стеллажи, ящики	5...10	10...15	15...20
Завалочные машины грузоподъемностью до 20 т	20 ...40	40...60	60...80
Ковочные молоты:			
средние	50 ...80	80...100	100...150
тяжелые	60...100	100...150	150...200
Компрессоры средние	20 ...40	40...60	60... 80
Конвейерно-поточная линия	5...10	10...20	20...30
Контрольно-измерительные приборы	20 ...40	40...60	60...80
Ленточные и пластинчатые транспортеры	20...40	40...60	60 ...80
Ленточная поточная линия	20...40	40...60	60 ...80
Насосы	40...60	60...70	70...80
Очистные дробеструйные и дробеметные барабаны	70 ...90	90...120	120...150
Паровоздухогидравлические и электрогидравлические	50 ...80	80... 100	100...150
Паровые котлы	60...80	80 ...100	100...110
Пилы продольные и циркулярные	20 ...30	30 ...50	50...60
Пневматический инструмент	20...40	40 ...50	50...60
Пневматические формовочные машины	70... 80	80 ...90	90 ...100
Рольганговые линии	20...40	40...60	60...80
Стержневые машины	70 ...90	90 ...100	100...110
Сушильные шкафы	20 ...30	30...50	50 ...60
Тележки металлические	80 ...100	100...120	120...150
Устройство для автоматического и ручного пере-	4...6	10...20	20 ...30
Формовочные машины средние	70... 80	80...90	90... 100
Электрокары	30...40	40...60	60 ...70
Электромоторы:			
малые	20...40	40...50	50 ...60
средние	40 ...60	60...70	70 ...80

Коммунально-энергетические сети			
Воздушные ЛЭП высокого напряжения	25...50	50...70	70 ...80
Воздушные ЛЭП низкого напряжения на деревянных опорах	15...25	25...35	35...50
Наземные трубопроводы на эстакадах	20...30	30 ...40	40 ...50
Подземные линии водопровода и газопровода	300 ...700	700...1200	1200.1500
Подземные кабельные линии	500	800..1000	1000 .1500
Резервуары наземные металлические, частично за-	40 ...50	50 ...80	80 ...100
Резервуары металлические заглубленные	50 ...60	60... 200	200 ...250
Смотровые колодцы и задвижки	200 300	300...1000	1000.1500

4. Контрольные вопросы

1. Цель проведения оценки устойчивости объекта экономики в чрезвычайных ситуациях.
2. Последовательность оценки устойчивости объекта экономики.
3. Что понимают под устойчивостью объекта экономики в ЧС.
4. Что такое объект экономики, и что он включает в себя.
5. Что такое степень вертикальной устойчивости воздуха.
6. Перечислить основные факторы, влияющие на устойчивость работы объектов экономики.
5. Назвать мероприятия, проводимые на первом этапе оценки устойчивости объектов экономики.
6. Назвать мероприятия, проводимые на втором этапе оценки устойчивости объектов экономики.
7. Назвать мероприятия, проводимые на третьем этапе оценки устойчивости объектов экономики.
8. Какие рабочие группы создают для проведения оценки устойчивости объектов экономики, их функции.
9. Что такое критический параметр, для каких целей он применяется.
10. Что такое критический радиус, для каких целей он применяется.
11. Как оценивается надежность защиты производственного персонала.
12. Перечислить мероприятия и способы повышения устойчивости работы объектов экономики.
13. Раскрыть содержание плана графика наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов экономики.

23.

14. Как проводится оценка эффективности мероприятий по повышению устойчивости работы объектов экономики.

5 Библиографический список

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность)[Текст]: учебник / С.В.Белов.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2011.- 680с.
2. Акимов В. А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие / В. А. Акимов. - М. : Высшая школа, 2006. - 592 с.
2. Карсаков Г.А. Расчет зон чрезвычайных ситуаций./ Г.А. Карсаков. СПб.- Изд-во СПбГЛТ.: 1997.-112с.
3. Зюзин, В.Н. Защита производственного персонала и населения от СДЯВ на ХОО/ В.Н. Зюзин, З.Л. Семенов.-М: 1994.-160 с.
4. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация по следствий. Учебное пособие в 4-х книгах. Книга 1. / Под. ред.: К.Е. Кочеткова, В.А. Котляровского и А.В. Забегаева / В.А. Котляровский, К.Е. Кочетков, А.В. Забегаев, А. А. Носач и др. - М, Издательство АСВ / 1995. - 320 стр. с ил.
5. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация по следствий. Учебное пособие в 4-х книгах. Книга 2. / Под. ред.: К.Е. Кочеткова, В.А. Котляровского и А.В. Забегаева / В.А. Котляровский, А.В. Виноградов, С.В, Еремин, В.М. Кожевников, А.А. Костин и др. - М, Издательство АСВ / 1996. - 383 стр. с ил.