

Планирование ликвидации аварийных ситуаций

Ростехнадзор предписывает обязательную разработку плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) для организаций, которые эксплуатируют

взрывопожароопасные и
производственные объекты.

химически опасные

На таких предприятиях возможны аварии, сопровождающиеся:

- залповыми выбросами взрывопожароопасных и токсичных веществ,
- взрывами в аппаратуре, производственных помещениях и наружных установках.

Подобные аварии могут привести к поражению людей и разрушению зданий, сооружений, технологического оборудования, а также к отрицательному воздействию на окружающую природную среду.

Состав Плана ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

- **оперативная часть ПЛАС:** содержит характеристику опасности объекта (установки, технологического блока и т.д.), перечень мероприятий по защите персонала, а также действия по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- **расчетно-пояснительная записка ПЛАС:** подробный анализ опасности возможных аварийных ситуаций.

Р
а
з
р
а
б
о
т
к
а
П
Л
А
С

Л
и
к
в
и
д
и
р
о
в
а
н
и
е
П
Л
А
С
В
т
е
р
и
т
о
р
и
а
л
ь
н
о
м
о
р
г
а
н

Л
и
к
в
и
д
и
р
о
в
а
н
и
е
П
Л
А
С
В
т
е
р
и
т
о
р
и
а
л
ь
н
о
м
о
р
г
а
н



Цели ПЛАС

- определение возможных сценариев возникновения аварийной ситуации и ее развития
- определение готовности организации к локализации и ликвидации аварийных ситуаций на опасном производственном объекте
- планирование действий производственного персонала и аварийно-спасательных служб по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на соответствующих стадиях их развития
- разработка мероприятий, направленных на повышение противоаварийной защиты и снижение масштабов последствий аварий;
- выявление достаточности принятых мер по предупреждению аварийных ситуаций на объекте

Законодательная база и руководящие документы

- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», 116-ФЗ от 21.07.97 г. (статья 10) предписывает разработку ПЛАС:
«В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана: планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте».
- Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ 09-540-03 (п. 2.8).
- РД 09-536-03 «Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах».
- Инструкция по составлению планов ликвидации (локализации) аварий в металлургических и коксохимических производствах РД 11-561-03.
- Инструкция по составлению планов ликвидаций аварий и защиты персонала на взрывопожароопасных объектах хранения, переработки и использования растительного сырья РД 14-617-03.
- Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 1005 от 15 ноября 2006 г. «Об утверждении порядка осуществления экспертизы промышленной безопасности планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на взрывоопасных, пожароопасных и химически опасных производственных объектах и требований к оформлению заключения данной экспертизы».

РД 09-536-03 Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах

Указания разработаны в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116 -ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации. 1997. № 30. Ст. 3588), Положением о Федеральном горном и промышленном надзоре России, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2001 № 841 (Собрание законодательства Российской Федерации. 2001. № 50. Ст. 4742) и Общими правилами промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 18.10.2002 № 61 -А, зарегистрированным Минюстом России 28.11 .2002 № 3968 (Российская газета. 2002. 5 дек. № 231).

Указания применяются организациями, эксплуатирующими взрывопожароопасные и химически опасные производственные объекты, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, на которых возможны аварии, сопровождающиеся залповыми выбросами взрывопожароопасных и токсичных веществ, взрывами в аппаратуре, производственных помещениях и наружных установках, которые могут привести к разрушению зданий, сооружений, технологического оборудования, поражению людей, отрицательному воздействию на окружающую природную среду

Структура расчетно-пояснительной записки

- титульный лист;
- список исполнителей;
- оглавление;
- исходные данные;
- характеристика опасных веществ, обращающихся в технологическом блоке;
- анализ известных аварий на объектах, определение возможных сценариев возникновения, развития и вероятности реализации аварийных ситуаций;
- оценка количества опасного вещества, участвующего в аварии;
- расчет вероятных зон действия поражающих факторов;
- ситуационный план возможных аварийных ситуаций;
- основные опасности технологического блока;
- перечень наиболее значимых факторов, влияющих на показатели риска;
- оценка уровня опасности технологического блока;
- предложения по реализации мер, направленных на уменьшение риска аварий;

Раздел 1 . «Технология и аппаратурное оформление блока»;

Раздел 2. «Анализ опасности технологического блока»;

Раздел 3. «Выводы и предложения»;

Раздел 4. «Список использованных методических материалов и справочной литературы».

Анализ аварий: особенности ПЛАС

При определении основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций, необходимо особое внимание уделить техническому состоянию оборудования, близости параметров технологического процесса к критическим значениям и т.д.

Определение возможных сценариев возникновения и динамики развития аварийных ситуаций проводится с помощью типовой схемы.

Каждая аварийная ситуация может иметь несколько стадий развития и при определенных условиях может быть приостановлена или перейти на более высокий уровень. Для каждой стадии развития аварийных ситуаций устанавливается соответствующий уровень («А», «Б» и «В »).

Для каждой возможной (ожидаемой) стадии развития аварийной ситуации проводится анализ условий ее возникновения, перехода с одного уровня на другой, оцениваются возможные последствия, определяются оптимальные средства ее предупреждения и локализации, выявляется готовность объекта к противоаварийной защите.

Если при оформлении результата анализа состояния системы противоаварийной защиты (приложение 6) выявляется недостаточная готовность объекта к противоаварийной защите, должны разрабатываться специальные программы с приоритетом реализации мер, предусматривающих дооснащение объекта средствами контроля, автоматического регулирования, устройствами взрывопреупреждения и взрывозащиты, быстродействующими отсекателями, системами безопасной аварийной остановки объекта, оповещения, защиты и спасения людей; создание запасов дегазирующих реагентов, совершенствование систем улавливания и дегазации вредных выбросов, устройство систем локализации, препятствующих распространению неорганизованных выбросов на территории организации и за ее пределами, и т.п.

Категорирование аварий

Содержание оперативной части ПЛАС определяется уровнем аварийных ситуаций, которые в зависимости от их масштаба могут быть трех уровней - «А», «Б» и «В»:

- на уровне «А» аварийная ситуация характеризуется развитием в пределах одного блока объекта (цеха, установки, производственного участка), являющегося структурным подразделением организации;
- на уровне «Б» аварийная ситуация характеризуется переходом за пределы одного блока объекта (цеха, установки, производственного участка) и развитием ее в пределах организации;
- на уровне «В» аварийная ситуация характеризуется развитием и выходом за пределы территории организации, возможностью воздействия поражающих факторов на население близлежащих населенных пунктов и другие организации (объекты), а также окружающую среду.

При разработке оперативной части ПЛАС для аварийных ситуаций на уровнях «А» и «Б» необходимо:

- обеспечить согласованность действий персонала организации и аварийно-спасательных служб (формирований);
- установить перечень должностных лиц, ответственных за выполнение конкретных действий;
- установить порядок осуществления связи аварийно-спасательных служб (формирований) с органами государственного надзора и органами местного самоуправления;
- определить действия профессиональных и нештатных аварийно-спасательных формирований по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- привести опознавательные признаки уровней аварийных ситуаций и их значения, по которым управление работами по локализации и ликвидации аварийной ситуации переходит на уровень «Б».

ПЛАС уровня «А» разрабатывается для руководства действиями производственного персонала технологического блока, членов нештатных аварийно-спасательных формирований и привлекаемых, в случае необходимости, профессиональных аварийно-спасательных формирований по локализации и ликвидации аварийных ситуаций, предупреждению их распространения на другие блоки объекта (цеха, отделения, установки и т.д.). ПЛАС на уровне «А» должен включать:

- краткую характеристику опасности технологических блоков, входящих в состав объекта (цеха, отделения, установки, производственного участка и т.д.);
- принципиальные технологические схемы блоков, входящих в состав объекта (цеха, отделения, установки, производственного участка и т.д.);
- план расположения основного технологического оборудования блоков, входящих в состав объекта (цеха, отделения, установки, производственного участка и т.д.);
- оперативную часть ПЛАС.

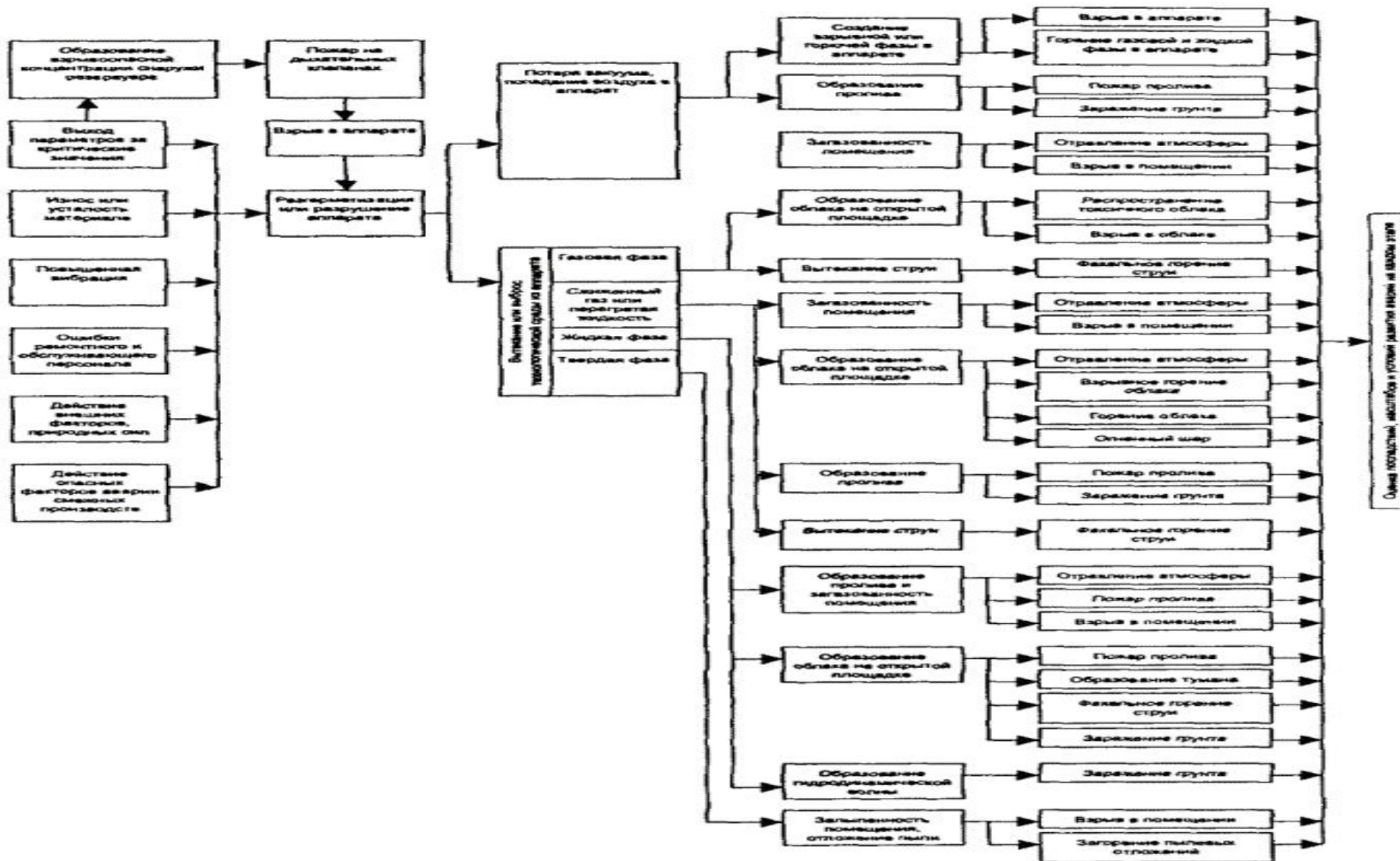
Приложения к ПЛАС должны содержать:

- список и схему оповещения должностных лиц, аварийно-спасательных формирований, организаций и служб, ответственных за выполнение мероприятий по локализации и ликвидации аварийной ситуации, с указанием адресов и телефонов (приложения 14, 15);
- перечень инструментов, материалов, допустимых к применению в конкретных условиях, средств индивидуальной защиты членов нештатных аварийно-спасательных формирований с указанием количества и места их хранения (аварийные шкафы) (приложение 16);
- обязанности ответственного руководителя работ и других должностных лиц организации по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на объекте;
- инструкцию по безопасной остановке технологических блоков, входящих в состав объекта (цеха, отделения, установки, производственного участка и т.д.)

Форма и пример составления перечня основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций

Наименование технологического блока	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварийных ситуаций	Возможные причины аварийных ситуаций
1. Контейнер с хлором	<p>1. Наличие в блоке до 1000 кг жидкого хлора, являющегося химически опасным веществом и сильным окислителем, создает опасность аварийного выброса большого количества опасного вещества при аварийной разгерметизации системы</p> <p>2. Хранение хлора под давлением и его транспортирование методом перекачивания под избыточным давлением создают дополнительную опасность разгерметизации от превышения давления</p> <p>3. Коррозионная активность хлора (особенно при наличии влаги) создает дополнительную опасность разгерметизации системы</p> <p>4. Наличие периодического процесса создает дополнительную опасность аварийной разгерметизации</p> <p>№ ...</p>	<p>1. Ошибки персонала при ведении технологического процесса (наиболее опасными технологическими операциями с точки зрения влияния человеческих ошибок на возникновение аварийной ситуации являются операции, связанные с подготовкой контейнера с хлором к подключению в технологическую систему)</p> <p>2. Нарушение герметичности трубопроводов, отказы арматуры и разъемных соединений, разгерметизация резервуаров из-за дефектов изготовления, переполнения, механических повреждений, нагрева, коррозии и т.п.</p> <p>№ ...</p>

Типовая схема построения сценариев развития аварийных ситуаций с указанием основных причин их возникновения



Пример типового анализа аварийных ситуаций, условий их возникновения и развития

п/п	Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Основные принципы анализа условий возникновения аварийной ситуации	Способы и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварийной ситуации	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
	Выброс продукта из технологического оборудования			<p>Определение массы выброшенного продукта, его состава, агрегатного состояния, физико-химических, взрывоопасных и токсичных свойств. Проверка состояния межблочных средств, перекрывающих поступление в аппаратуру прямых и обратных потоков технологической среды и теплоносителей; их соответствие требованиям нормативных документов; проверка быстроедействующих отключающих устройств; проверка навыков обслуживающего персонала по приведению в действие блокирующих устройств. Оценка возможности образования токсичных взрывоопасных паро-, пыле-, газовоздушных смесей, величины площади разлива жидкости, зоны поражения</p>	<p>Блокирование аварийной аппаратуры, минимизация площади разлива жидкой фазы и ее отвод в закрытые системы, слив жидкой фазы из аппаратуры в аварийную емкость. Сброс газовой фазы на факел (закрытую систему, установку нейтрализации). Вывод людей из опасной зоны</p>	
		1. Полное или частичное разрушение технологического оборудования		<p>Анализ количественных энергетических характеристик взрыва (избыточное давление, скорость возрастания давления) и сравнение их с прочностными характеристиками аппаратуры. Наличие средств защиты оборудования от разрушения при взрыве (предохранительные клапаны, взрывные мембраны, отсекатели и т.п.)</p>	<p>Оснащение предохранительными устройствами, автоматическими системами подавления взрыва, повышения прочности характеристик аппаратуры</p>	

Пример типового анализа аварийных ситуаций, условий их возникновения и развития

п/п	Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Основные принципы анализа условий возникновения аварийной ситуации	Способы и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварийной ситуации	Примечание
				<p>Проверка соответствия оборудования, трубопроводов, запорной арматуры, предохранительных и отключающих устройств и т.д. требованиям нормативов (проекту, регламентам); оценка технического состояния аппаратуры (качество сварных соединений, сборка разъемных соединений, степень износа и т.п.); оценка порядка и полноты диагностического контроля, эффективности и качества планово-предупредительных ремонтов и т.п.</p>	<p>Развитие базы диагностирования и дефектоскопии оборудования; совершенствование системы планово-предупредительного ремонта; замена морально устаревшего, изношенного и не соответствующего нормативам оборудования</p>	
		<p>1.1. Износ, повышенная вибрация, усталость материала, внешние источники воздействия. Коррозия</p>		<p>Проверка изученности коррозионных свойств обрабатываемых веществ, наличие данных о скорости коррозии и износа, соответствие материала оборудования (трубопроводов, защитного покрытия, уплотнительных материалов). Наличие условий для механического повреждения оборудования (трубопроводов) от внешних и внутренних источников воздействия. Проверка надежности и правильности крепления аппаратов, машин и трубопроводов, соединений вращающихся устройств</p>	<p>Применение оборудования повышенной надежности, эффективного защитного покрытия и защитных устройств</p>	

Пример типового анализа аварийных ситуаций, условий их возникновения и развития

п/п	Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Основные принципы анализа условий возникновения аварийной ситуации	Способы и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварийной ситуации	Примечание
		1.2. Выход параметров за критические значения		Проверка изученности свойств обращающихся продуктов; их анализ; выявление особо опасных веществ; выявление параметров, определяющих опасность технологических процессов и их критические значения; оценка достаточности оснащения средствами, исключающими выход параметров за допустимые пределы, их эффективность, надежность	Дооснащение технологических процессов средствами контроля, управления и про тив воаварийной защиты, повышение их надежности и эффективности; совершенствование технологических процессов.	
		1.3. Образование взрывоопасной среды и наличие источника зажигания в аппарате		Анализ взрывоопасных свойств веществ под давлением и при температуре технологических процессов; оценка возможностей и условий образования взрывоопасной среды и источника зажигания.	Флегматизация взрывоопасной технологической смеси инертными газами, введение ингибирующих добавок, изменение состава технологической среды, температуры и давления процесса, способа ввода реагентов в аппарат. Сокращение времени пребывания технологической среды в аппарате, заземление оборудования, применение средств отвода и нейтрализации зарядов статического электричества.	

Пример типового анализа аварийных ситуаций, условий их возникновения и развития

П/П	Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Основные принципы анализа условий возникновения аварийной ситуации	Способы и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварийной ситуации	Примечание
				Наличие постоянных и случайных источников зажигания и их характеристики в сравнении с температурой самовоспламенения и минимальной энергией зажигания. Наличие взрывоопасной смеси	Исключение источников зажигания, применение средств контроля и регулирования по предотвращению образования взрывоопасной смеси	
			1. Образование, распространение токсичного облака и заражение территории	Оценка возможных размеров, формы, концентрации, направления и скорости дрейфа облака, наличия и эффективности систем локализации и осаждения токсичного облака, наличия необходимой подготовки, оснащения и численности персонала для действий в аварийной ситуации. Проверка изученности токсичных свойств обращающихся продуктов, определение массы выброшенного продукта. Оценка их влияния на окружающую среду, эффективности предусмотренных проектом технических средств нейтрализации, дезактивации и т.д. Прогнозирование возможных масштабов и путей дальнейшего развития аварии с учетом энергонасыщенности предприятия	Обеспечение оперативной информацией о метеоусловиях, внедрении компьютерных систем математического моделирования и прогнозирования распространения токсичного облака; оснащение эффективными осаждающими и загрязняющими системами; обеспечение постоянной готовности нештатных и профессиональных газоспасательных формирований к аварийной остановке производства и локализации аварийной ситуации в начальной стадии ее развития. Отвод жидкой фазы в закрытые системы. Применение систем нейтрализации, дезактивации, санитарных установок	

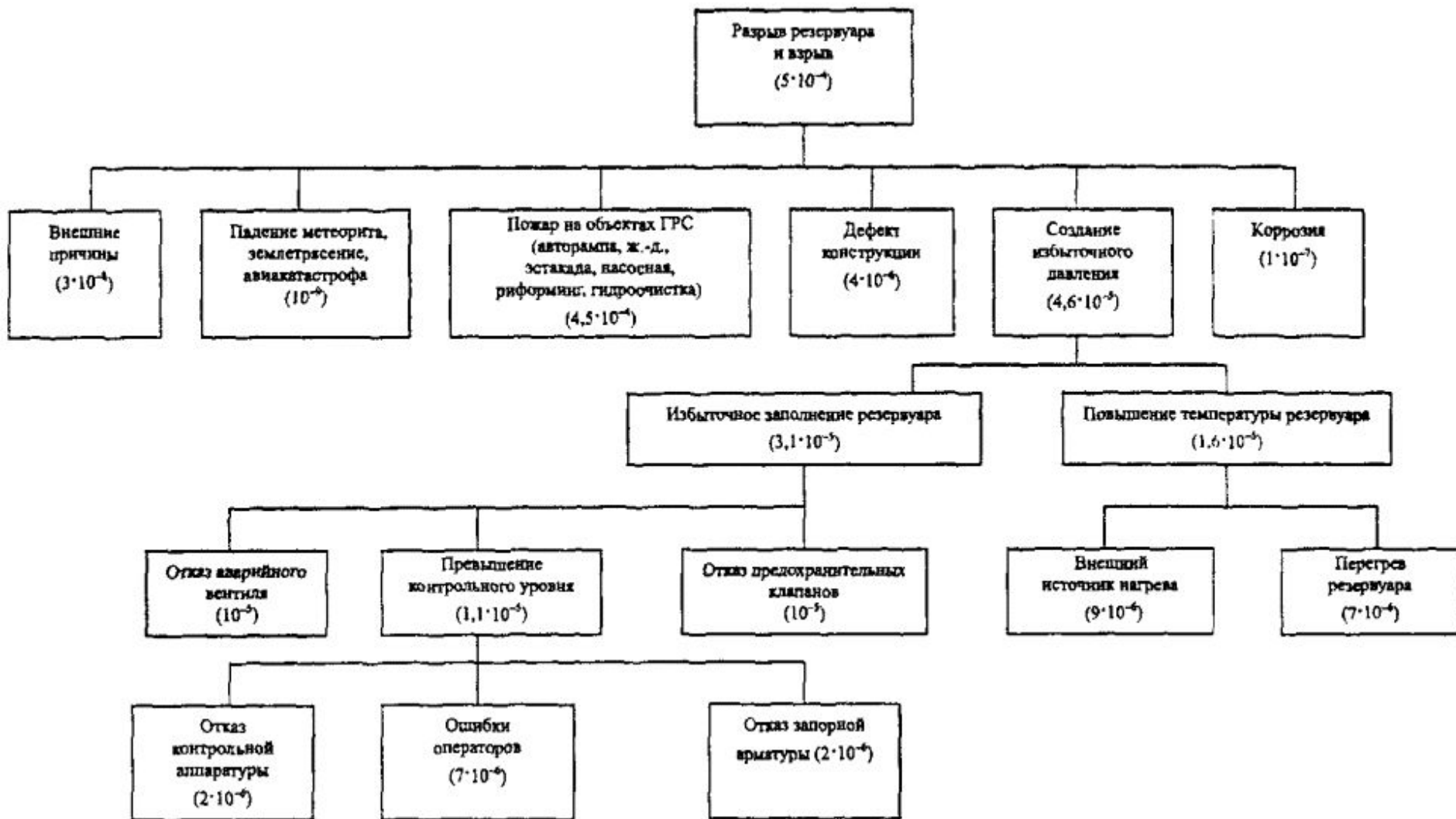
Пример типового анализа аварийных ситуаций, условий их возникновения и развития

п / п	Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Основные принципы анализа условий возникновения аварийной ситуации	Способы и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварийной ситуации	Примечание
			1.1. Интоксикация людей	Оценка рациональности генплана предприятия, наличия и численности людей в зонах возможного поражения; оснащение средствами индивидуальной и коллективной защиты, оповещения и эвакуации людей из опасной зоны и оценка их эффективности	Снижение численности людей в опасной зоне, оснащение эффективными системами защиты, оповещения и эвакуации людей, действия персонала и спецподразделений по спасению людей	
			2. Образование и взрыв паров, пылегазовых облаков в объеме помещения, наружной установки, травмирование людей	Оценка рациональности объемно-планировочных решений, наличие застойных зон, препятствующих снижению концентрации вредных веществ, оснащенность автоматическими газосигнализаторами (газоанализаторами), эффективной аварийной вентиляцией, поглотительными санитарными установками. Оценка возможных размеров, формы, концентрации, направления дрейфа взрывоопасного облака; наличия и характеристик постоянных и случайных источников зажигания. Расчет зон разрушений и оценка влияния новых разрушений на развитие аварии (эффект «домино»). Наличие людей и их вероятная численность в зоне возможного поражения	Устройство технологических систем (установок) на хорошо проветриваемых площадках; оснащение помещений эффективной вентиляцией (санитарными установками), приборами контроля воздушной среды. Исключение источников зажигания. Рациональная планировка размещения оборудования на площадке. Оснащение устройствами защиты персонала от поражающих факторов аварии (взрывная волна; высокая температура и т.п.)	
			3. Возникновение пожара и травмирование людей	Оценка и анализ: возможных масштабов пожара (площадь, количество горючих продуктов, состав продуктов сгорания, в т.ч. неполного); наличия и эффективности средств пожаротушения; умения персонала действовать по ликвидации очага загорания; оперативности и оснащенности ГПЧ; наличия и характеристик источников зажигания. Анализ количественных энергетических характеристик пожара (энергия излучения), наличие и численность людей в зоне возможного поражения	Исключение источников зажигания; оснащение эффективными средствами пожаротушения, средствами сигнализации и связи; действия персонала и спецподразделений по спасению людей, тушению пожара. Рациональная планировка промышленной площадки. Размещение вне зоны возможного воздействия пожара зданий административного, бытового и вспомогательного назначения; действия персонала	

Пример оформления результата анализа состояния системы противоаварийной защиты (ПАЗ) на объекте (блоке, установке и т.д.)

Уровень аварийной ситуации	Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации, последствия	Реальное состояние системы (средств) противоаварийной защиты (ПАЗ) и локализации аварийных ситуаций	Мероприятия по дооснащению системы ПАЗ и средств для локализации аварийных ситуаций
1	2	3	4	5	6
А	Переполнение резервуара, поз. Е -1 8	Ошибки производственного персонала при ведении технологического процесса	Розлив взрывоопасного вещества; взрыв; пожар; разрушение технологического оборудования; поражение производственного персонала	Отсутствуют средства контроля уровня и ПАЗ. Имеет место ручное управление процессом	<ol style="list-style-type: none"> Усилить контроль за выполнением рабочих инструкций и провести внеочередную проверку знаний производственного персонала. Оснастить технологическую схему средствами контроля, автоматического регулирования и блокировками данного параметра

«Дерево отказов» анализа причин аварийной ситуации и вероятности ее проявления на газораздаточной станции (ГРС) (пример)



Количество опасных веществ, участвующих в создании поражающих факторов при реализации различных сценариев развития аварийной ситуации (пример)

№ сценария	Результат развития аварийной ситуации	Основной поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			участвующего в аварийной ситуации	участвующего в создании поражающих факторов
C ₁	Взрыв газа внутри помещения	Ударная волна	10	5
C ₂	Взрыв газа на открытой площадке	Ударная волна	20	2
C ₃	Выброс хлора	Токсическое поражение	30	6
C ₄

Пример основных результатов расчета вероятных зон действия поражающих

Параметр	Номер группы сценария			
	C ₁	C ₂	C ...	C _N
1	2	3	4	5
<i>Огненный шар</i>				
Длительность огненного шара, с	76	68		2600
Уровни поражения излучением (без учета дрейфа облака), м				
Разрушение соседних емкостей, м	265	220		60
Воспламенение деревянных конструкций, м	459	385		80
Безопасное расстояние для объекта, м	812	680		115
<i>Пожар пролива</i>				
Максимальная площадь пожара, м ²	1890	6500		1040
Длительность пожара, мин	65	210		15
Радиус поражения открытым пламенем, м	60	100		43
Уровни поражения излучением, м				
<i>Взрыв топливно-воздушного облака</i>				
Уровни поражения ударной волной, м				
Полное или частичное разрушение зданий и сооружений, м	140			85
Обрушение отдельных элементов зданий, поражение персонала , м	240			170
Повреждение оконных, дверных проемов, травмирование персонала, м	710			430
Расстояние рассеивания, м	1140	40		170

Параметр	Номер группы сценария			
	C ₁	C ₂	C ...	C _N
<i>Взрыв топливно-воздушного облака</i>				
Уро в ни поражения ударной волной, м				
Полное или частичное разрушение зданий и сооружений, м	160			80
Обрушение отдельных элементов зданий, поражение персонала , м	320			130
Повреждение оконных, дверных проемов, травмирование персонала, м	795			380
<i>Токсическое поражение</i>				
Глубина зоны заражения первичным облаком, м	1600			590
Глубина зоны заражения вторичным облаком, м	1300	1000		1030
Полная глубина зоны заражения, м	2250	1000		1330
Площадь зоны возможного заражения, км ²	7,95	1,60		28
<i>Пожар пролива</i>				
Длина зоны смертельных поражений, м	775	65		320
Ширина зоны смертельных поражений, м	80	8		34
Длина зоны пороговых поражений, м	1650	190		675
Ширина зоны пороговых поражений, м	140	20		64
Площадь зоны смертельных поражений, км ²	0,049	0,0004		0,009
Площадь зоны пороговых поражений, км ²	0 , 181	0,003		0,034
<i>Токсическое поражение</i>				
Размер зоны достижения смертельных токсодоз при 30-минутной экспозиции, м	310	55		300
Размер зоны пороговых поражений, м	1600	194		610

Краткое описание сценариев аварийных ситуаций (пример)

№ сценария	Описание сценария
С ₁	Полное разрушение танка с жидким хлором на складе - выброс жидкого и газообразного хлора - истечение жидкого хлора в поддон танка + вскипание жидкого хлора + образование паро-аэрозольного облака - распространение (рассеяние) хлорного облака в помещении склада - попадание в зону облака персонала - интоксикация людей в помещении склада - нарушение герметичности здания склада (разрушение оконных проемов хлорной волной) - распространение хлорного облака по территории декларируемого объекта - попадание в зону хлорного облака персонала предприятия - интоксикация людей на открытой площадке
С ₂	Разгерметизация контейнера с жидким хлором на открытой площадке - образование струйного выброса жидкого (газообразного) хлора из отверстия - вскипание хлора + образование пароаэрозольного облака + истечение хлора на поверхность, ограниченную обвалованием - образование и распространение хлорного облака в атмосфере - попадание в зону хлорного облака людей - интоксикация людей на открытой площадке
С ...	

Пример составления ситуационного плана (для наиболее вероятной аварии - разрыв трубопровода)

- Выброс сжиженного углеводородного газа может достигать 3,8 т.
- Поражающие факторы аварии:
 - тепловое воздействие пожара пролива;
 - ударная волна взрыва топливно-воздушной смеси.
- Радиус зоны смертельного поражения при пожаре пролива $C_1 = 190$ м.
- Безопасные расстояния при пожаре пролива $C_2 = 370$ м.
- Полное разрушение зданий и сооружений ударной волной $C_3 = 420$ м.
- Частичное разрушение зданий и сооружений ударной волной $C_4 = 630$ м.

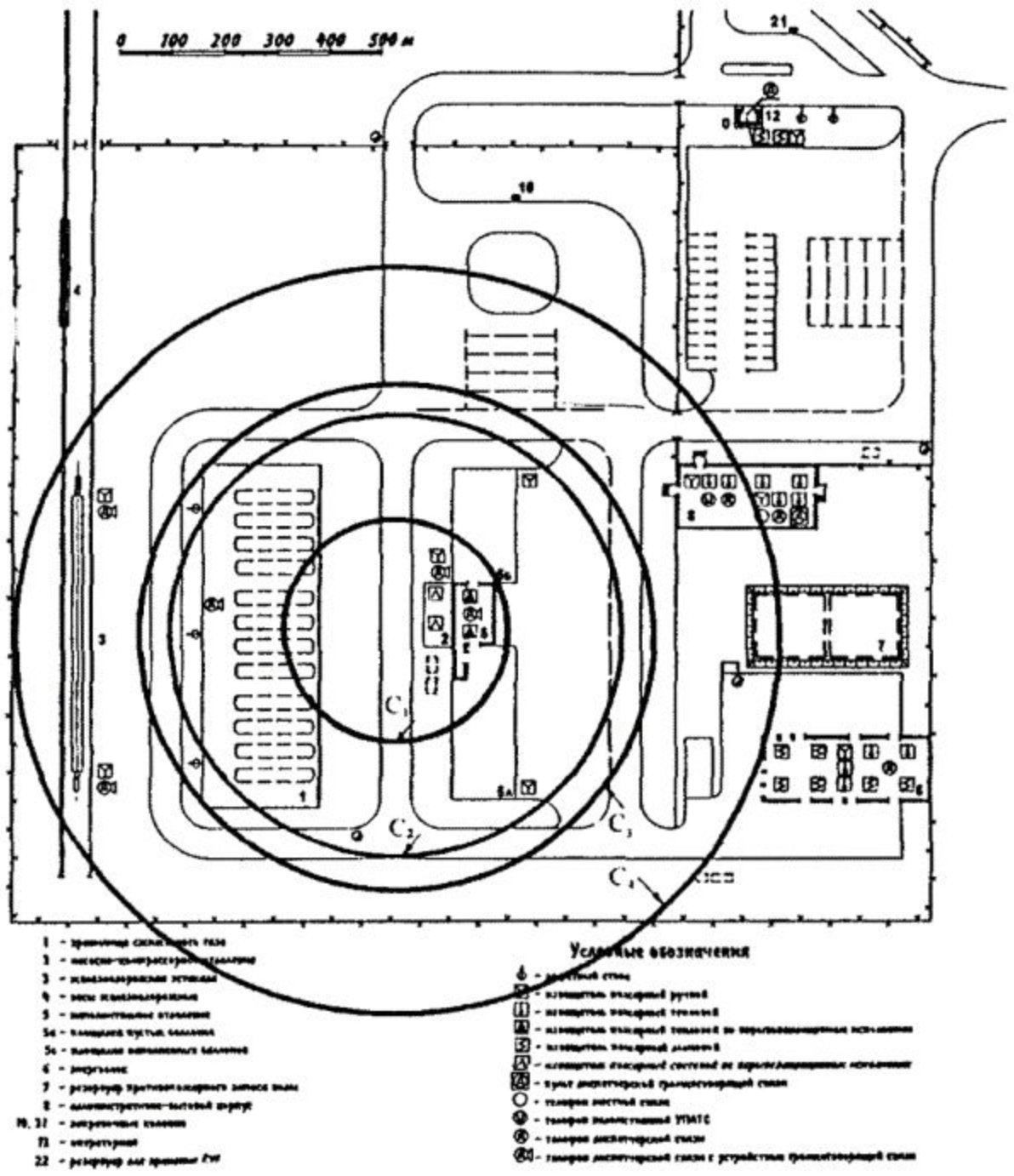
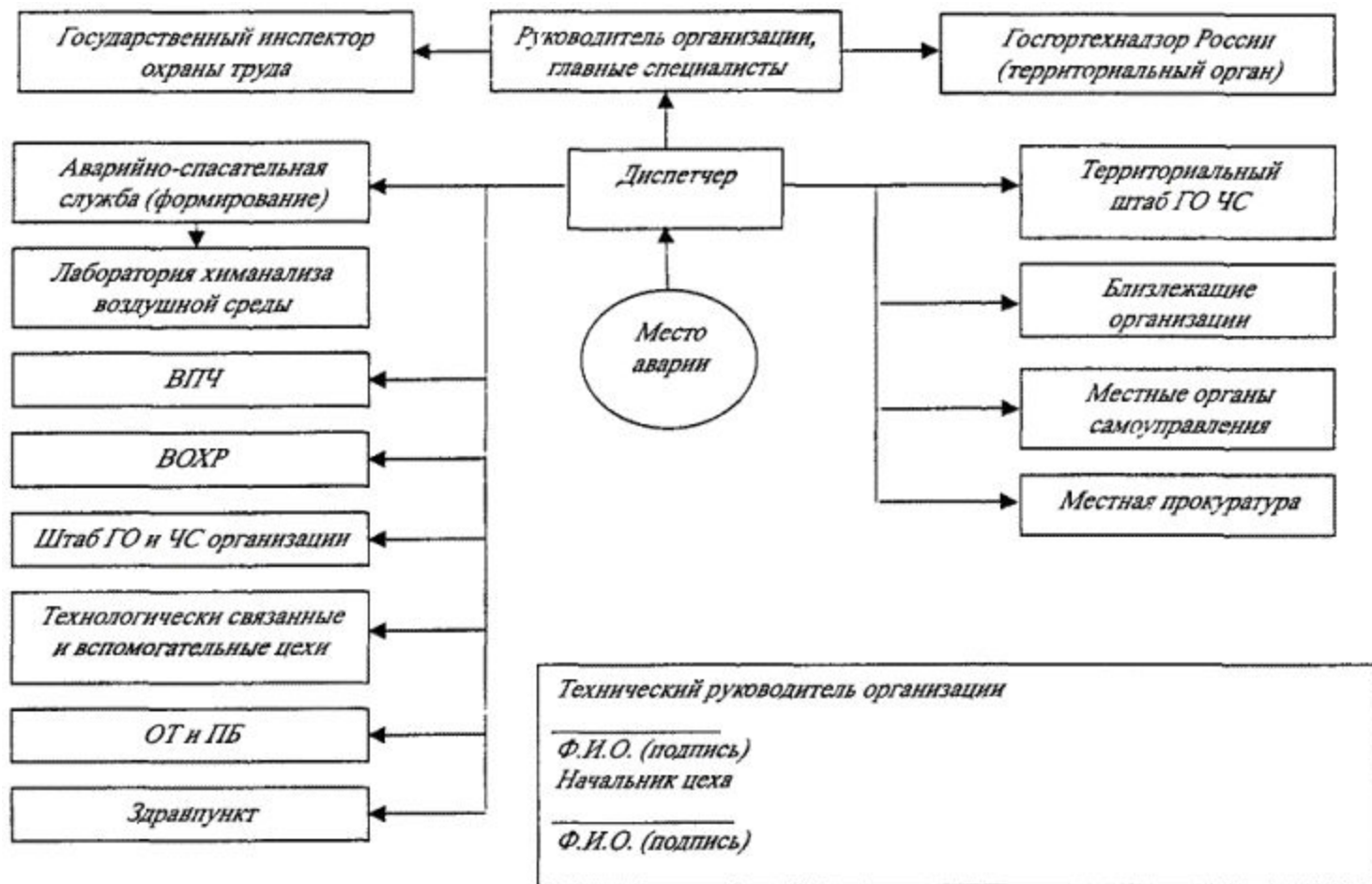


Схема оповещения об аварийной ситуации



Список инструмента, материалов, приспособлений и средств индивидуальной защиты (пример)

№ п/п	Наименование	Количество	Место расположения
1	2	3	4
1	Герметичный защитный костюм марки...		
2	Воздушный изолирующий аппарат...		
3	Фильтрующие противогазы марки...		
...			

спасательного формирования (НАСФ), создаваемого из числа производственного персонала (пример)

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
1	А в тономный воздушный изолирующий дыхательный аппарат	По одному аппарату на каждого члена НАСФ в смене	Масса снаряженного аппарата не должна превышать 14 кг. Время защитного действия аппарата - не менее 40 мин, при условии расхода воздуха - 40 л/мин
2	Герметичный защитный костюм	По одному на каждого члена НАСФ в смене, с учетом размера	Входит в обязательное оснащение в случае, если возможно появление вещества, оказывающего поражающее воздействие через неповрежденную кожу
3	Противогаз шланговый	Не менее двух на технологическое отделение	Обязательны при наличии емкостей, колодцев, коллекторов любого рода
...			

Пример оперативной части плана по локализации и ликвидации аварийных ситуаций уровня «А»

(наименование технологического блока)

Наименование, уровень и место аварийной ситуации	Опознавательные признаки аварийной ситуации	Оптимальные способы противоаварийной защиты (ПАЗ)	Технические средства (системы) противоаварийной защиты, применяемые при подавлении и локализации аварийной ситуации (ПАЗ)	Исполнители и порядок их действий
1	2	3	4	5
<p>А . Утечка жидкого хлора из трубопровода на участке контейнер-испаритель в помещении склада хранения хлора</p>	<p>1. Загазованность помещения склада хранения хлора: резкий запах; зеленовато-желтый цвет возд ушной среды 2. Срабатывание аварийной вентиляции 3. Шум (свист) , создаваемый ист е к ающим из трубопровода хлором 4. Срабатывание звуковой сигнализации, расположенной снаружи у входа в помещение склада, сигнализирующей о превышении ПД К хлора в помещении 5. Повышенный расход и заметное снижение давления хлора в контейнере</p>	<p>Наличие автоматической системы обнаружения и контроля содержания хлора в помещении склада</p>	<p>1. Запорная арматура на контейнере с хлором 2. Аварийная вентиляция (12-кратная) с системой поглощения в санитарной колонне 3. Быстро монтируемые герметизирующие хомуты</p>	<p>1. Первый заметивший аварию окриком предупреждает об этом остальной рабочий персонал, немедленно оповещает диспетчера предприятия (в первую очередь) и начальника установки (старшего в смене) хлорирования 2. Диспетчер производит оповещение согласно схеме 3. Начальник установки (с та рш ий в смене) руководит работами по локализации и ликвидации аварийной ситуации 4. Производственный персонал хлора торной - члены нештатного аварийно-спасательного формирования (НАСФ) по сигналу химической тревоги надевают изолирующие средства защиты органов дыхания и кожи и принимают меры по эвакуации и оказанию первой медицинской помощи возможным пострадавшим 4.1 . В составе не менее двух человек проверяют отсутствие людей в помещении склада, загазованного хлором, и принимают меры по эвакуации пострадавших, при этом немедленно включают пострадавшего в изолирующий дыхательный аппарат и выносят на свежий воздух кратчайшим свободным безопасным путем 4.2. До прибытия медицинских работников первую медицинскую помощь пострадавшим оказывают члены НАСФ или работники предприятий, владеющие этими приемами</p>

Пример оперативной части плана по локализации и ликвидации аварийных ситуаций уровня «А»

Наименование, уровень ...	Опознавательные признаки ...	Оптимальные способы ...	Технические средства ...	Исполнители и порядок их действий
1	2	3	4	5
				<p>5. После окончания работ по спасению и выводу людей из загазованной зоны члены НАСФ приступают к локализации аварийной ситуации</p> <p>5. 1. При отказе систем автоматического включения вентиляции и нейтрализации выбросов хлора включить вручную насосы орошения санитарной колонны (абсорбера) нейтрализующим раствором, а затем - аварийную вентиляцию</p> <p>5.2. Отключить подачу хлора к трубопроводу, перекрыв запорный вентиль (№ 1) на контейнере, продолжив хлорирование воды в отделении хлораторной в целях удаления хлора из технологической системы</p> <p>5.3. Определить место утечки жидкого хлора</p> <p>5.4. Принять меры по устранению утечки хлора из трубопровода: наложить на место утечки резиновый пластырь и стянуть быструю ремонтную муфту герметизирующим хомутом</p> <p>5.5. Обезвреживание помещения склада провести путем поглощения испаряющегося хлора в системе санитарной очистки азотом</p> <p>5.6. После устранения утечки и достижения герметичности технологической системы провести опорожнение контейнера с подачей хлора на хлорирование и обеззараживание воды, в противном случае провести продувку технологической системы азотом со стороны азотобезопасности на санитарную колонну</p> <p>6. Отремонтировать или заменить неисправный участок трубопровода</p>