

# **Система контрольных списков для паспорта (документа) промышленной безопасности**

**РУКОВОДСТВО**

**по подготовке и проверке паспорта промышленной безопасности (ППБ)**

**в соответствии с положениями**

**КОНВЕНЦИИ ЕЭК ООН ПО ТРАНСГРАНИЧНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ АВАРИЙ**

**и**

**директивой EG 96/82/EC (SEVESO II)**

**путем применения единой системы контрольных списков**

## **Введение**

Данное руководство по подготовке и проверке паспорта промышленной безопасности описывает систему контрольных списков. Документ состоит из четырех основных частей:

Часть I, вводная глава, в которой описывается целевое назначение паспорта промышленной безопасности, и даются важные определения, в том числе и определение сценария аварии.

Часть II содержит контрольные списки. В разделе 2.1 поясняются понятия системы базовых контрольных списков, отраслевых и подробных контрольных списков. В разделе 2.2 даются рекомендации по использованию Упрощенной системы оценивания паспорта промышленной безопасности на основе контрольных списков. Эта система оценивания дает пользователю возможность дать следующую оценку документа: «Высокая эффективность», «Эффективность должна быть повышена» или «Низкая эффективность». Разделы 2.3 и 2.4 включают в себя контрольные списки, представленные в форме таблиц.

В части III дается дополнительная информация о содержании контрольных списков. В третьей, четвертой и пятой главах пользователь может найти пояснения к вопросам, содержащимся в контрольных списках. При использовании контрольных списков в электронном формате пользователь может щелчком мыши быть автоматически переведен по ссылке на нужное пояснение.

Часть IV, глава 6 содержит список дополнительной литературы.

Система контрольных списков была подготовлена в рамках проекта по оценке паспортов (деклараций) промышленной безопасности в рамках Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий, реализуемый на средства программы консультативной помощи в области охраны окружающей среды для стран Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, предоставленных Федеральным Министерством окружающей среды, охраны природы и надёжности атомных реакторов через Федеральное ведомство по окружающей среде Федеративной Республики Германия.

Любые заявления и мнения высказанные в данном документе не являются официальными заявлениями и мнениями названного Министерства и его ведомства. Они лишь отражают мнения авторов и составителей документа.

## Содержание

1.	<i>ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</i> .....	5
1.1	ЦЕЛЬ ПАСПОРТА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
1.2	ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	6
1.2.1	Демонстрировать .....	6
1.2.2	Все необходимые меры .....	7
1.2.3	Предотвращение, контроль и ограничение .....	7
1.2.4	Крупные аварии .....	8
1.3	ПРАКТИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПАСПОРТА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	8
1.4	ОПРЕДЕЛЕНИЕ «СЦЕНАРИЯ АВАРИЙ» .....	9
1.5	КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
2	<i>КОНТРОЛЬНЫЕ СПИСКИ</i> .....	11
2.1	СИСТЕМА КОНТРОЛЬНЫХ СПИСКОВ .....	11
2.2	СИСТЕМА ПРОСТОГО ПОДСЧЕТА (СПП) ДЛЯ АНАЛИЗА АНКЕТ .....	12
2.3	ОТРАСЛЕВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ СПИСКИ .....	14
2.3.1	ОКС Описание местоположения и окружающей среды .....	14
2.3.2	СКС Опасные вещества .....	18
2.3.3	ОКС Главные виды деятельности и отдельные установки .....	20
2.3.4	ОКС Концепция по предотвращению крупных аварий (КПКА) и Система управления безопасностью (СУБ) .....	22
2.3.5	ОКС Выявление и анализ рисков крупных аварий и меры по их предотвращению .....	29
2.3.6	ОКС Ограничение последствий и реагирование на ЧС .....	37
2.4	ОСНОВНОЙ КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК (ОКС) .....	38
3	<i>СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИТИКИ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ КРУПНЫХ АВАРИЙ</i> .....	39
3.1	ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	39
3.2	ПОТЕНЦИАЛ ОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ .....	39
3.2.1	Географическое положение .....	40
3.2.2	Вещества .....	40
3.2.3	Тип процесса или деятельности .....	40
3.3	ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЮ РИСКА ПОСЛЕДСТВИЙ КРУПНЫХ АВАРИЙ .....	41
4	<i>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ (СУБ)</i> .....	42
4.2	ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЕРСОНАЛ .....	43
4.2.1	Определение основной ответственности оператора предприятия .....	43
4.2.2	Организационная структура .....	43
4.2.3	Организация производства .....	44
4.2.4	Комитеты .....	44
4.2.5	Повышение квалификации и обучение .....	44
4.2.6	Привлечение работников и при необходимости субподрядчиков .....	44
4.3	ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА РИСКА КРУПНЫХ АВАРИЙ .....	45
4.4	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ (МОНИТОРИНГ ОПЕРАТОРА) .....	46
4.4.1	Общие положения .....	46
4.4.2	Инструкции по работе и эксплуатации .....	46
4.4.3	Тренинг и учения .....	47
4.5	БЕЗОПАСНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ .....	47
4.6	ПЛАН ДЕЙСТВИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ .....	48
4.6.1	Общие положения .....	48
4.6.2	Реализация плана действий по чрезвычайным ситуациям .....	48
4.7	КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	49
4.7.1	Общие положения .....	49
4.7.2	Активный мониторинг .....	49
4.7.3	Реактивный мониторинг и изучение уроков прошлых аварий и ЧС .....	50
4.8	СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И АРАЛИЗ (АУДИТ И ОЦЕНКА) .....	50
4.8.1	Общие положения .....	50
4.8.2	Аудит .....	50
4.8.3	План аудита .....	50
4.8.4	Требования к аудиторам и их деятельности .....	51
4.8.5	Оценка .....	51
5	<i>ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ</i> .....	52
5.1	ОПИСАНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	52
5.1.1	Общие положения .....	52
5.1.2	Месторасположение .....	52

5.1.3	Структура предприятия .....	53
5.2	СПИСОК УСТАНОВОК И ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВНУТРИ ПРЕДПРИЯТИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ОПАСНОСТЬ ТЯЖЕЛОЙ АВАРИИ .....	54
5.3	ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ .....	54
5.3.1	Опасные установки, виды деятельности и процессы .....	54
5.3.2	Опасные вещества .....	55
5.4	ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙ И СРЕДСТВА ДЛЯ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ.....	56
5.4.1	Введение .....	56
5.4.2	Описание сценариев возможных тяжелых аварий .....	58
5.4.3	Действия, обуславливающие начало событий .....	59
5.4.4	Предпосылки, обуславливающие аварии .....	60
5.4.5	Оценка размеров и тяжести последствий определенных тяжелых аварий .....	62
5.4.6	Описание технических параметров и оборудования, используемого для обеспечения безопасности установок .....	64
5.5	МЕРОПРИЯТИЯ НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ В СЛУЧАЕ ТЯЖЕЛЫХ АВАРИЙ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ .....	65
5.5.1	Описание аварийного оборудования .....	65
5.5.2	Сигнал тревоги и аварийные мероприятия .....	65
5.5.3	Описание имеющихся в распоряжении средств .....	66
5.5.4	Резюме элементов внутреннего плана безопасности и ЧС .....	66
6	<i>ЛИТЕРАТУРА</i> .....	67

## 1. Введение, основные положения и определения

Мировое сообщество сделало определенные выводы на основе прошлых крупных химических катастроф (промышленного характера) и разработало ряд нормативных документов для предотвращения крупных промышленных аварий, повышения уровня готовности к ним и ответных мер, в частности:

- Конвенцию ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий<sup>1</sup>
- Директиву ОЭСР об Основных принципах предотвращения чрезвычайных ситуаций, связанных с химическими веществами, обеспечении готовности и реагировании<sup>2</sup>
- Директиву ЕС 96/82/EG (SEVESO II)<sup>3</sup>

Названные нормативные рамки ставят цель предотвращения крупных аварий, обусловленных использованием определенных опасных веществ, ограничения последствий аварий для человека и окружающей среды и обеспечения высокого уровня безопасности всего мирового сообщества путем унифицированного и эффективного подхода.

Ответственное обращение с крупными количествами опасных химикатов требует систематического подхода к вопросам безопасности и предотвращения аварий. Этот подход формулируется Политикой Предотвращения Крупных Аварий, ППКА (Major Accident Prevention Policy), принципы которой реализуются при помощи мероприятий Системы Управления Безопасности, СУБ (Safety Management System). СУБ является частью общей системы управления; вся система представляет основу промышленной безопасности. Основным инструментом для демонстрации последовательного выполнения мероприятий по безопасности является паспорт (документ, декларация) промышленной безопасности. Составление, проверка и контроль паспорта безопасности значительно может быть значительно упрощена с помощью описанной далее единой системы контрольных списков.

Данный документ основывается, прежде всего, на европейских «Директивах по составлению паспорта промышленной безопасности согласно требованиям директивы 96/82/ЕС, дополненной посредством директивы 2003/105/ЕС (Seveso II)»<sup>4</sup> и директиве Федеративной Республики Германия SFK-GS-24, «Основы Политики Предотвращения Крупных Аварий и Системы Обеспечения Безопасности в соответствии с § 9 части 1 №1 и Приложением III директивы Seveso II»<sup>5</sup>.

### 1.1 ЦЕЛЬ ПАСПОРТА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**ЗАЧЕМ?** Паспорт промышленной безопасности должен демонстрировать, что

- были применены принципы Политики Предотвращения Крупных Аварий (ППКА) и имеется Система Управления Безопасностью (СУБ);
- выявлены все потенциальные виды крупных аварийных ситуаций и приняты все требуемые меры по предотвращению аварий и ограничению их возможных последствий для человека и окружающей среды;
- дизайн, конструкция, работа и техническое обслуживание всего оборудования в достаточной степени безопасны и надежны;
- имеются внутренние планы действий на случай промышленных аварий в пределах территории предприятия, основополагающие сведения которых позволяют готовить планы действий за пределами территории предприятия;
- учет при планировании землепользования

<sup>1</sup> <http://www.unec.org/env/documents/2006/teja/Convention%20E.pdf>

<sup>2</sup> [http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en\\_2649\\_34369\\_2789821\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en_2649_34369_2789821_1_1_1_1,00.html)

<sup>3</sup> <http://mahbsrv.jrc.it/Framework-Seveso2-LEG-EN.html>

<sup>4</sup> [http://www.kas-bmu.de/publikationen/pub\\_gb.htm](http://www.kas-bmu.de/publikationen/pub_gb.htm)

<sup>5</sup> <http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/guidance-amended-by-2003-105-EC.pdf>

**КАКИМ ОБРАЗОМ?** Паспорт промышленной безопасности должен содержать как минимум следующие данные и информацию:

- Данные о ППКА и СУБ;
- Описание окружающей среды вокруг предприятия;
- Описание (промышленных) установок;
- Выявление опасностей, анализ рисков и мер по предотвращению;
- Меры по защите и реагированию для ограничения последствий аварий.

**Паспорт безопасности может быть совмещен с другими нормативными документами, составленными на основе иных предписаний согласно законодательству, во избежание повторений и дублирования работы.**

**КЕМ?** Паспорт промышленной безопасности должен быть предоставлен заинтересованным предприятием/оператором компетентному органу.

Оператор может и должен сам решать об уровне подготовленности и опыте составителей (лиц и организаций) паспорта промышленной безопасности. **Названия уполномоченных организаций и список участников должны быть приведены в паспорте безопасности.**

**КОГДА?** Паспорт промышленной безопасности необходимо предоставить:

- для нового предприятия или вида деятельности – в приемлемые временные рамки перед началом строительства или ввода в эксплуатацию;
- незамедлительно после регулярной или внеплановой проверки.

Паспорт промышленной безопасности необходимо перепроверять и, при необходимости, дорабатывать:

- с периодичностью, установленной соответствующими предписаниями, или
- по инициативе оператора или по требованию соответствующих инстанций, если это появляются новые обстоятельства, новые знания и требования техники безопасности или оценке опасности, или
- при модификации объекта, т.е. изменении способа или вида производства, оборудования, складского сооружения, (химического) процесса, вида или количества используемого опасного вещества. Для того чтобы определить, окажут ли эти модификации влияние на безопасность и тем самым потребуют пересмотра паспорта безопасности, необходимо провести анализ системы, напр., при помощи метода быстрого анализа или метода ранжирования.

## 1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Паспорт (декларация, документ) промышленной безопасности должен демонстрировать, что все требуемые меры для предотвращения, контроля и ограничения последствий возможной крупной аварии приняты, готовы к реализации и приемлемы.**

### 1.2.1 Демонстрировать

В данном случае слово «демонстрировать» является синонимом слову «обосновывать» или «аргументировать», но не «приводить абсолютные доказательства». На самом деле определение степени опасности, связанный с ним анализ рисков и решения по мерам контроля риска являются процессами, характеризующимися всегда некоторой неопределенностью. Поэтому, во многих случаях, представление непровержимых доказательств того, что «все необходимые меры» были приняты, является невозможным.

Кроме того, следует всегда исходить из того, что компетентные контролирующие органы всемерно признают представленную в паспорте информацию и выводы, а профессиональное суждение используют только для того, чтобы убедиться в достоверности и логичности представленных выводов. Доскональное изучение или обстоятельная проверка в большинстве случаев не практикуются.

Эффективное применение данного принципа зависит от того, насколько точно выявлены все потенциальные опасности возможных крупных аварий, а также насколько правильно выбраны и приняты все необходимые в каждом конкретном случае меры контроля.

Учитывая это, представляется целесообразным сформулировать следующие правила:

- Оператор может ожидать профессиональную оценку паспорта промышленной безопасности со стороны экспертной комиссии, и соответственно демонстрировать его положения и выводы принимая это во внимание.
- Демонстрация должна быть «убедительной», т.е. основание для решения о полноте степени определения рисков и соответствия мероприятий должно быть подкреплено всеми предположениями и заключениями.
- Демонстрация должна указывать на то, что процесс был систематическим, т.е. строился по определенной схеме.
- Объем демонстрации должен соответствовать имеющимся рискам.

### **1.2.2 Все необходимые меры**

«Все необходимые меры» должны быть предприняты для предотвращения, контроля и ограничения последствий возможной крупной аварии. В контексте оценки паспорта безопасности это означает, что реализация необходимых мер обеспечит минимизацию всех имеющихся серьезных рисков в соответствии с практикой и методами, используемыми в стране.

Однако, несмотря на «все необходимые меры» всегда остается определенный «остаточный риск».

**Приемлемость этого остаточного риска зависит в большой степени от того, какие концепции и подходы используются в стране.**

Тем не менее, в данном контексте могут быть применимы следующие принципы:

- Степень продуктивности и эффективности мер должна соответствовать цели минимизации рисков (т.е. большие риски требуют более сильной минимизации рисков и, соответственно, более серьезных мер).
- Основанием должен служить текущий уровень развития науки. Утвержденные новаторские технологии также могут быть применены. Следует придерживаться национальных требований техники безопасности
- Между утвержденными мероприятиями и сценариями аварии, для которых они разработаны, должна прослеживаться четкая взаимосвязь.
- На первом месте должна стоять базовая безопасность<sup>6</sup> (т.е. устранение или минимизация рисков у источника)

### **1.2.3 Предотвращение, контроль и ограничение**

Данным элементам могут быть даны следующие определения:

---

<sup>6</sup> См. [6]

*Предотвращение:* Минимизация вероятности возникновения базового сценария (Пример: автоматическое устройство для предотвращения переполнения);

*Контроль:* Минимизация масштабов опасного воздействия (Пример: Газовые детекторы для оперативного принятия мер и предотвращения крупных утечек);

*Ограничение:* Сокращение последствий крупной аварии (напр., путем осуществления оперативных мер по ликвидации ЧС, организации укрытия, огневых завес и тд)

#### **1.2.4 Крупные аварии**

Целью регулирования является предотвращение крупных аварий с опасными веществами и ограничение их последствий для человека и окружающей среды. В статье 3 директивы Seveso-II дается следующее определение понятию «крупная авария»:

*«такое происшествие как крупный выброс, пожар или взрыв, возникшие в результате неконтролируемого развития ситуации в ходе эксплуатации любого предприятия из сферы действия данной директивы и приведшие к серьезной моментальной или продолжительной опасности для здоровья человека и/или окружающей среды внутри или за пределами предприятия и связанные с использованием одного или более опасных веществ».*

«Крупную аварию» определяют три критерия:

1. авария возникает вследствие *неконтролируемого процесса*;
2. при этом играют роль *одно или много опасных веществ*, перечисленных в списке, имеющемся в приложении I директивы;
3. авария представляет *серьезную опасность* человеческому здоровью, окружающей среде или имуществу.

В то время как критерии «неконтролируемый процесс» и «опасное вещество» довольно однозначны, мнения по поводу того, что такое «серьезная опасность» расходятся и их интерпретация зачастую зависит от национальных рамок. Тем не менее, «серьезная опасность», находится в неразрывной связи с:

- потенциально опасными для жизни последствиями для отдельного человека (внутри или за пределами территории воздействия);
- потенциально угрожающие здоровью последствия и нарушения социального устройства группы людей;
- потенциально угрожающие окружающей среде последствия в крупном масштабе;
- потенциально серьезный материальный ущерб (внутри или за пределами территории воздействия).

Исходя из этого, крупная авария может рассматриваться как чрезвычайное происшествие (или серия чрезвычайных ситуаций) с определенными последствиями.

При применении упомянутых критериев в качестве «крупных аварий» могут обозначаться, в том числе, как случаи с опасными веществами (часто называемые «несчастными случаями на производстве» (внутри производства), так и случаи с последствиями, выходящими за пределы пром. комплекса (внешние).

### **1.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПАСПОРТА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

- Общие подходы должны быть точно описаны и объяснены.
- Уровень детальности описания должен соответствовать потенциальным последствиям и сложности установки/ процесса/ системы.
- Оператор главным образом отвечает за подготовку паспорта. Компетентный орган не несет ответственности за содержание.

- Центральным элементом паспорта безопасности является определение базовых сценариев аварийных ситуаций. На основе этих сценариев показывается, какие необходимые меры имеются и насколько они достаточны. Для этого требуется структурное описание сценария. Требуется показать соответствие между выбранным сценарием и принимаемыми мерами.
- Паспорт безопасности иметь обобщающий раздел/резюме, которое следует ограничить информацией, касающейся возможных крупных аварий. Приведенные данные и информация должны свидетельствовать о том, что требования к мерам по предотвращению крупных аварий соблюдены. В паспорте, кроме прочего, должны содержаться основные выводы.
- Описание мер следует ограничить их задачами и механизмами выполнения. Специфические детали следует предоставить в паспорте только в том случае, когда необходимо продемонстрировать, что меры достаточны, т.е. надежны и действенны, чтобы предоставить компетентным органам возможность сделать выводы.

#### 1.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ «СЦЕНАРИЯ АВАРИЙ»

По существу сценарии базируются на следующих элементах (см. схему 1):

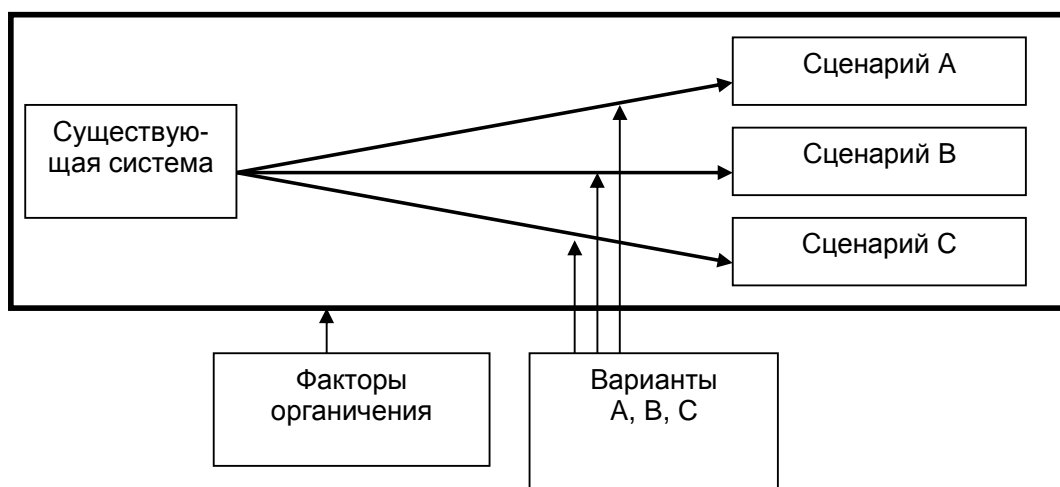


Схема 1: Варианты сценария аварий

**Для целей подготовки паспорта безопасности, сценарий аварии всегда представляет нежелательное происшествие или очередность происшествий, которые сопровождаются утратой герметичности или целостности системы или установки и последствиями, которые наступают моментально или позже.**

## 1.5 КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ

Ключевые элементы паспорта безопасности (схема 2) логически разделены в следующей диаграмме на три больших области:

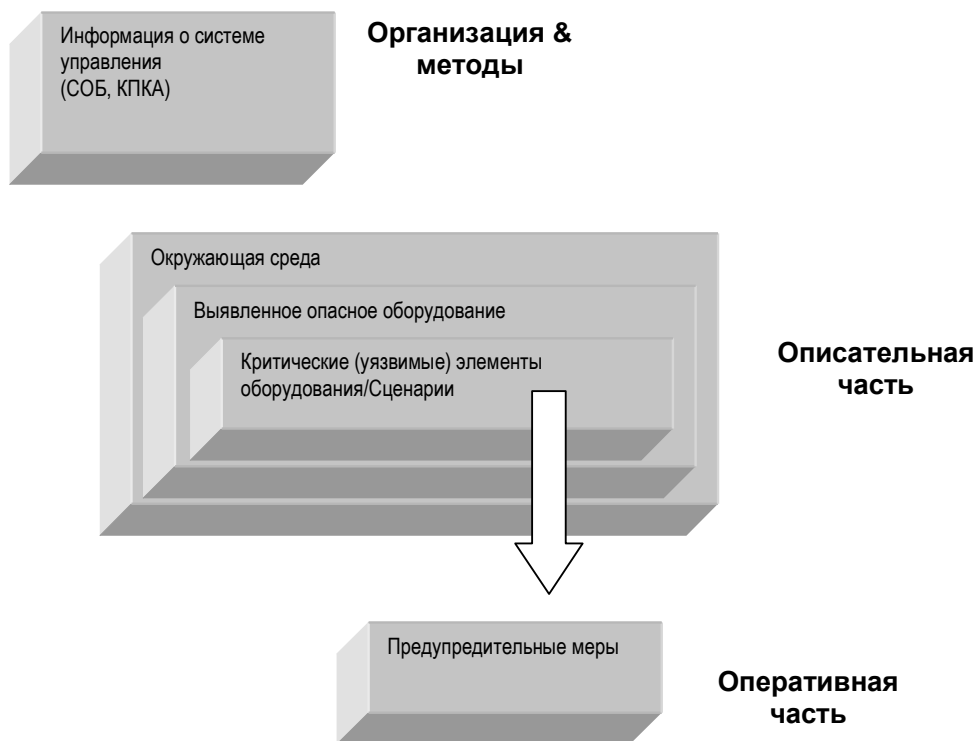


Схема 2: Элементы паспорта безопасности

Основной, подробной частью паспорта безопасности является средняя часть (см. рис выше), относящаяся к описанию предприятия, окружающей среды, потенциально-опасного оборудования и сценариев, которые могут стать причиной опасной аварии.

Степень детальности описания отдельных участков различен и зависит от значимости соответствующего аспекта в контексте паспорта безопасности. Общий рекомендованный подход представлен на схеме 3.

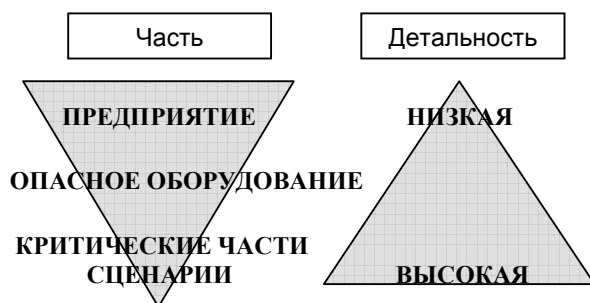


Схема 3: Степень детальности описания различных частей паспорта безопасности

В паспорте безопасности описание предприятия может быть менее детальным, в то время как части документа, характеризующие риски и сценарии возможных чрезвычайных ситуаций, должны иметь высокую степень детальности.

## 2 КОНТРОЛЬНЫЕ СПИСКИ

### 2.1 СИСТЕМА КОНТРОЛЬНЫХ СПИСКОВ

Для составления, проверки и контроля отчетов по безопасности была разработана иерархическая система контрольных списков (Схема 4).



Схема 4: Система контрольных списков для оценки паспорта безопасности

Количество ДКС может быть увеличено в соответствии с требованиями проверяющего.

Генеральный контрольный список (**ГКС**) служит для проверки требований на базовом контрольном уровне. Он охватывает результаты разных отраслевых контрольных списков (**ОКС**) и знакомит со всеми параметрами безопасности, выраженными в числовом эквиваленте в виде коэффициента действия I.

Различные организационные и технические сферы применения мер безопасности, включая оценку рисков и ответные мероприятия, рассматриваются в 6 ОКС со ссылкой на некоторые детальные контрольные списки (**ДКС**), а также на другую соответствующую документацию, приведенную в перечне литературы (глава 6).

Желательно выделить систему контрольных списков в отдельный электронный документ для упрощенного управления контрольными списками, инструкциями и перечнем литературы.

Для участия нескольких экспертов рекомендуется разделить документ на сегменты (напр., описание веществ, СОБ, оценка рисков).

У этого метода есть следующие преимущества:

- ОКС коротки и исчерпывающи;
- ОКС рассматривают определенные участки;
- ОКС могут быть выполнены специалистами по отраслям (разделение труда);
- СКС могут оцениваться отдельно, по схожим тематикам (чтобы не пытаться объединить несовместимое);
- ОКС позволяет участие высшего руководства.



Ответ: да ( $Q_y$ )	Ответ: частично ( $Q_p$ )	Ответ: нет ( $Q_n$ )	Показатель I
100	0	0	100
80	20	0	90
80	10	-10	75
50	50	0	75
30	70	0	65
80	0	-20	60
0	100	0	50
50	25	-25	37,5
30	35	-35	12,5
50	0	-50	0
0	50	-50	-25
30	0	-70	-40
0	20	-80	-70
0	0	-100	-100

Схема 5: Схематические участки показателя эффективности I. (Значения должны устанавливаться индивидуально в зависимости от случая.)



Схема. 6: Проблемные участки

Схема 6 дает пример различных направлений контроля эффективности. Если полный ответ дан только на 25% вопросов, речь идет о низкой эффективности. Если показатель находится между 25 и 75%, эффективность все еще не идеальная и должна быть повышена. Если показатель находится на отметке 75% и выше, эффективность можно оценить как высокую и соответствующую всем требованиям. Однако эти границы должны устанавливаться в соответствии с оценкой эксперта.

## 2.3 ОТРАСЛЕВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ СПИСКИ

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
I	<b>2.3.1 ОКС Описание местоположения и окружающей среды</b>						
I.1	<a href="#">Структура предприятия</a>	Напр., установки и другие процессы предприятия					
I.2	Исторические сведения о местоположении	Напр., историческое загрязнение почв					
I.3	<a href="#">Местоположение</a>						
I.4	<a href="#">План предприятия и окружающая среда</a>						
I.5	Карта местоположения предприятия						
I.6	План дорог						
I.7	План трубопроводов	Напр., продуктовый трубопровод, электропитание					
I.8	Зона захода на посадку, транспортная зона	Напр., близ аэропортов, ж.д. линии					
I.9	Водоемы и районы затопления	Напр., близ поверхностных вод, рек					
I.10	<a href="#">Зоны сейсмичности</a>	Классификация стандартов ЕС					
I.11	<a href="#">Метеорологические данные</a>						
I.12	<a href="#">Характерные для местоположения природные факторы</a>	Напр., близ природоохранных зон					
I.13	Оседание грунта	Напр., из-за горных разработок					

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
I.14	Электро и энерго-питание	Электро-, топливоснабжение и подача пара, и т.д.					
I.15	Безопасность установок	Анализ надежности	См. Руков-во по анализу надежности ФРГ (SFK-GS-38)	<a href="#">[23]</a>			
I.16	Доступность	Напр., дороги, железные дороги, доступность трассы, средства защиты и контроля, заборы, стены, и т.д.					
I.17	<a href="#">Использование соседних площадей</a>	Напр., сельскохозяйственные угодья, городские поселения	См. Руков-во по внутр. чрезвыч. планированию (TUVBB)	<a href="#">[25]</a>			
I.18	Расстояние от детских садов, школ, больниц, домов престарелых и мест скопления населения, например стадионов	Уязвимые объекты					
I.19	План использования площади	Напр., зоны безопасности	См. Руководство ЕС по Плану использования земли	<a href="#">[26]</a>			
I.20	Принятие во внимание эффекта домино	Напр., местоположения соседних предприятий с опасными веществами					
I.21	Информация для общественности	Методы оповещения о потенциальной опасности каких-либо действий для окружающей среды, комиссий-участниц, и т.д.	Участие общественности, см. Директиву ЕС	<a href="#">[3]</a>			

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
<b><u>Список оборудования и видов деятельности внутри предприятия, в которых может возникнуть опасность крупной аварии</u></b>							
I.22	<a href="#">Критерии для выявления опасного оборудования</a>		См. Руководство KAS-1 Германии	<a href="#">[24]</a>			
I.23	Перечень опасного оборудования	Результаты скрининга					
<b><u>Технические и организационные мероприятия по предотвращению или снижению риска последствий крупных аварий на предприятии (общее)</u></b>							
I.24	Организационные меры по предотвращению	Напр., СОБ, обеспечение качества, использование наилучших имеющихся технологий	См. ДКС для нефтеперерабатывающих заводов Часть 2: Требования к конструкции и оснащению промышленных предприятий	<a href="#">[8]</a>			
I.25	Конструкционные меры и решения	Напр., строительство по последнему слову техники, сейсмостойкая конструкция					
I.26	Технические профилактические мероприятия	Напр., сооружение технического оборудования по последнему слову техники					
<b><u>Мероприятия по снижению риска последствий крупных аварий (общее)</u></b>							
I.27	Организационные мероприятия по снижению рисков	Напр., внутреннее чрезвычайное планирование, пожарная безопасность	См. Руков-во по внутр. чрезвычай. планированию (TUVBB)	<a href="#">[25]</a>			
I.28	Конструкционные меры и решения	Напр., улавливающие устройства,					

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
		соблюдения безопасного расстояния					
I.29	Технические мероприятия по снижению риска последствий	Напр., водяная или паровая завеса, дугозащитная перегородка					
<b>Меры по охране труда на предприятии (общее)</b>							
I.30	Охрана труда	Напр., четкое и всестороннее обучение, управление временем, система охраны труда, средства индивидуальной защиты	См. Руководство МОТ (несколько)	<a href="#">[12]</a>			
<b><u>Внутренний план действий по предотвращению опасности (общее)</u></b>							
I.31	<a href="#">Внутреннее планирование мероприятий по предотвращению чрезвычайных происшествий</a>		См. Руков-во по внутр. чрезвычай. планированию (TUVBB)	<a href="#">[25]</a>			
<b>Оценка I</b>							
$\Sigma$ Вопросы =	Сводка						$\Sigma y \cdot F =$ $\Sigma n \cdot F =$ $\Sigma p \cdot F \cdot D =$ $\Sigma \text{не применимо} = n_0$

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
<b>II 2.3.2 СКС Опасные вещества</b>							
II.1	<a href="#">Обновленный список вредных веществ на предприятии</a>						
II.2	Определение опасных веществ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Химическое название,</li> <li>- Номер CAS,</li> <li>- Название согласно перечню ИЮПАК,</li> <li>- Классификация по GHS</li> </ul>						
II.3	Правильное применение классификации и квантификации опасных веществ согласно критериям Приложения 1 Seveso II						
II.4	Правильное применение классификации и квантификации опасных препаратов/смесей согласно критериям Приложения 1 Seveso II и соответствующего законодательства (Директива об опасных веществах, Директива об опасных препаратах, Постановление технического регламента CLP)						
II.5	Класс веществ согласно их опасности для воды, корректные физические, химические, токсикологические характеристики и указание долгосрочных рисков для человека и окружающей среды		1. См. "Вещества, опасные для воды" 2. См. ДКС о веществах	1. <a href="#">[38]</a> 2. <a href="#">[15]</a>			
II.6	Расчет максимального объема имеющегося опасного вещества	Напр., весь наличный состав предприятия					
II.7	Расчет максимального объема возможно имеющихся опасных	Напр., объем опасного вещества,					

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
	веществ в случае отклонения промышленного процесса	выработанного в результате неконтролируемой реакции/процесса					
II.8	Объем имеющегося опасного вещества/пороговый коэффициент	Дает представление об объемах опасных веществ на месте эксплуатации и о связанных с крупными авариями рисках					
II.9	Правильное применение правила суммирования (сложения) согласно Приложения 1 Seveso II	Суммирование согласно опасным качествам					
II.10	Физические, химические, токсикологические характеристики и данные о непосредственной (моментальной) опасности для человека и окружающей среды	Данные о смертельной дозе; план ликвидации возможных аварий, Система контрольных уровней острого воздействия (ZNIХM), AETL, IDLH, и т.д.					
II.11	Физические, химические, токсикологические характеристики и данные о продолжительной (замедленной) опасности для человека и окружающей среды	Напр., данные о биоаккумуляции и накоплении в окр. среде					
II.12	Физические и химические свойства в нормальных условиях эксплуатации						
II.13	Физическое и химическое свойства и поведение веществ в условиях возможной предсказуемой аварии		<a href="#">См. СКС об оценке рисков</a>				
<b>Оценка II</b>							
Σ Вопросы =13	Сводка					$\sum y \cdot F =$ $\sum n \cdot F =$ $\sum p \cdot F \cdot D =$ Σ не применимо = n <sub>0</sub>	

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершённый? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
III	<b>2.3.3 ОКС Главные виды деятельности и отдельные установки</b>		Проверяемые установки:	Каждая выявленная опасная установка индивидуально			
III.1	<a href="#">Техническая функция/свойство/применение установки</a>		См. ДКС Структурные аспекты процесса реакции	<a href="#">[6]</a>			
III.2	<a href="#">Порядок осуществления деятельности</a>						
III.3	<a href="#">Строительная структура или конструкционная база установки</a>						
III.4	<a href="#">Техническая конструкция и дизайн установки</a>		См. ДКС Структурные аспекты процесса реакции	<a href="#">[6]</a>			
III.4	<a href="#">Части установок, важные с точки зрения техники безопасности и содержащие опасные вещества</a>		См. Руководство о прогнозировании показателей надёжности системы (SRP) (KAS-1)	<a href="#">[24]</a>			
III.5	<a href="#">Механизмы</a> , важные с точки зрения безопасности		1. <a href="#">См. СКС Оценка</a>	2. <a href="#">[15]</a>			

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
			<a href="#">рисков</a> 2.См. ДКС о компонентах				
III.6	Основные технологические схемы с условиями процесса (давление, температура, состав) и любые соответствующие свойства термодинамики и перемещения в окружающей среде						
III.7	Схема трубопроводов – технологические схемы с данными инструментов, систем контроля/сигнализации и других систем безопасности						
III.8	<a href="#">Местоположение и окружающая среда вокруг установки</a>						
<b>Оценка III</b>							
$\sum$ Вопросы =	Сводка					$\sum y \cdot F =$ $\sum n \cdot F =$ $\sum p \cdot F \cdot D =$ $\sum \text{не применимо} = n_0$	

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
IV	<b>2.3.4 ОКС Концепция по предотвращению крупных аварий (КПКА) и Система управления безопасностью (СУБ)</b>						
IV.1	<b>Элементы <a href="#">КПКА</a></b>						
IV.1.1	<a href="#">Имеется ли документ КПКА в письменной форме?</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цели предотвращения крупных аварий должны быть конкретными и контролируруемыми.</li> <li>Методы предотвращения последствий аварий должны быть конкретными и контролируруемыми.</li> <li>Формулировка целей, задач и политики безопасности должна быть однозначной</li> </ul>					
IV.1.2	<a href="#">Однозначно ли представление КПКА предприятия?</a>						
IV.1.3	<a href="#">Стоит ли предотвращение аварий на первом месте в политике предприятия?</a>						
IV.1.4	<a href="#">Однозначно ли рассматривается потенциал опасности на предприятии?</a>						
IV.1.5	<a href="#">Существует ли полный список опасных веществ?</a>		<a href="#">См. также СКС о веществах</a>				
IV.1.6	<a href="#">Ясно ли описаны основные процессы и виды деятельности?</a>		<a href="#">См. также СКС о видах деятельности и</a>				

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
IV.1.7	<a href="#">Описаны ли все основные технические и организационные мероприятия по предотвращению и ограничению рисков последствий аварий?</a>						
IV.1.8	<a href="#">Ознакомлены ли сотрудники с КПКА?</a>						
IV.1.9	Доступен ли документ для ознакомления?						
IV.1.10	Подписан ли он документ руководством?		См. deutsche Руководство о Культуре безопасности	<a href="#">[21]</a>			
<b>IV.2</b>	<b><u>Организация и персонал</u></b>						
IV.2.1	<a href="#">Имеется ли четкая документация о задачах персонала (на всех уровнях организации) в каждой фазе жизненного цикла установки?</a>	Жизненный цикл: планирование, нормальная работа, текущий ремонт во время нормальной работы, текущий ремонт во время простоя, демонтаж					
IV.2.2	<a href="#">Имеется ли четкая документация о полноте и полномочиях персонала (на всех уровнях организации) в каждой фазе жизненного цикла установки?</a>	Жизненный цикл: планирование, нормальная работа, текущий ремонт во время нормальной работы, текущий ремонт во время простоя, демонтаж					
IV.2.3	<a href="#">Имеется ли четкая документация об ответственности всего задействованного персонала (на всех уровнях организации) относительно каждой фазы жизненного цикла установки?</a>	Жизненный цикл: планирование, нормальная работа, текущий ремонт во время нормальной работы, текущий ремонт во время простоя, демонтаж					
IV.2.4	<a href="#">Имеется ли четкое определение и документация задач персонала третьей стороны (подрядчиков) относительно контроля последствий крупных аварий?</a>						

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
IV.2.5	<a href="#">Имеется ли четкое определение и документация ответственности персонала третьей стороны (подрядчиков)?</a>						
IV.2.6	<a href="#">Имеется ли четкое определение и документация о полномочиях третьей стороны (подрядчиков)?</a>						
IV.2.7	<a href="#">Организован ли процесс передачи информации по контролю последствий крупных аварий в рамках установленных структур?</a>	Напр., Комиссии по технике безопасности, представители по безопасности, высшее руководство					
IV.2.8	<a href="#">Имеется ли формулировка требований к собственному персоналу по контролю последствий крупных аварий (знания и навыки, подготовка и образование)?</a>						
IV.2.9	<a href="#">Достаточно ли подготовлен и осведомлен персонал по вопросам реагирования и ликвидации последствий крупных аварий?</a>						
IV.2.10	<a href="#">Имеется ли механизм реагирования на ситуацию извне, которая может повлиять на организацию и требования к персоналу?</a>						
IV.2.11	<a href="#">Производятся ли проверки на предмет соответствия собственных сотрудников и персонала третьей стороны контроля последствий крупных аварий и техники безопасности?</a>						
IV.2.12	<a href="#">Соответствует ли ежедневная работа требованиям к разделению труда, ответственности и полномочий?</a>						
<b>IV.3</b>	<b><u>Выявление и оценка опасности крупных аварий</u></b>						
IV.3.1	<a href="#">Демонстрирует ли СУБ, что были выявлены серьезные потенциальные опасности?</a>	При выявлении необходимо учитывать роль человеческого фактора	<a href="#">См. также СКС об оценке рисков</a>				
IV.3.2	<a href="#">Демонстрирует ли СУБ, что были приняты все необходимые меры по предотвращению и ограничению последствий крупных аварий?</a>						
IV.3.3	<a href="#">Демонстрирует ли СУБ, что был применен систематический и всеобъемлющий подход к определению мер по снижению рисков?</a>						

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
<b>IV.4</b>	<b><u>Оперативный контроль</u></b>						
IV.4.1	<a href="#">Имеются ли достаточно производственных инструкций по безопасному обращению с опасными химикатами?</a>						
IV.4.2	Демонстрирует ли СУБ, что дизайне производства в достаточной мере уделено внимание безопасности и надежности на случай крупных аварий?		<a href="#">См. также СКС об оценке рисков</a> <a href="#">См. также СКС о видах деятельности и</a>				
IV.4.3	Демонстрирует ли СУБ, что в конструкции и материалах в достаточной мере уделено внимание безопасности и надежности?						
IV.4.4	<a href="#">Демонстрирует ли СУБ, что в управлении и техническом обслуживании в достаточной мере уделено внимание безопасности и надежности в случае потенциальных крупных аварий?</a>						
IV.4.5	<a href="#">Соответствует ли конструкция предприятия и установок соответствующим стандартам?</a>						
IV.4.6	Соответствует ли планировка завода целям ограничения риска?	Напр., в ходе регулярных работ, испытаний, проверок, технического обслуживания, ремонта и замены	<a href="#">См. также СКС об ограничении</a>				
IV.4.7	<a href="#">Демонстрирует ли СУБ, что меры по предотвращению, уменьшению рисков последствий крупных аварий приняты в достаточном объеме?</a>						
<b>IV.5</b>	<b><u>Управление изменениями</u></b>						
IV.5.1	<a href="#">Имеется ли документ, регулирующий методы и осуществление изменений в технологии, оборудовании, организации и материалах?</a>						
IV.5.2	<a href="#">Содержит ли документ информацию о воздействии и оценке влияния изменений на безопасность?</a>						
IV.5.2	<a href="#">Содержит ли документ информацию о мерах безопасности в сфере организации, человеческих ресурсов и технологий?</a>						

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
IV.5.3	<a href="#">Имеется ли механизм регистрации и документации всех изменений?</a>						
<b>IV.6</b>	<b><u>Планирование по ЧС</u></b>						
IV.6.1	<a href="#">Демонстрирует ли СУБ, что разработан адекватный внутренний план действий на случай возникновения чрезвычайных ситуаций?</a>		<a href="#">См. СКС об ограничении</a>				
IV.6.2	<a href="#">Учитываются ли в сценариях все возможные предсказуемые чрезвычайные ситуации?</a>						
IV.6.3	<a href="#">Осуществляется ли регулярная проверка плана действий по чрезвычайным ситуациям?</a>						
IV.6.4	<a href="#">Соответствуют ли внутренние системы сигнализации внешним структурам сигнализации (за пределами площадки предприятия)?</a>						
IV.6.5	<a href="#">Позволяют ли предоставляемые данные подготовить с помощью местных экспертов внешний план реагирования на чрезвычайные ситуации с описанием необходимых мер в случае крупной аварии?</a>						
<b>IV.7</b>	<b><u>Контроль эффективности</u></b>						
IV.7.1	<a href="#">Имеется ли механизм, обеспечивающий информирование всех высших должностных лиц о проблемах и аспектах безопасности?</a>	Высшие должностные лица: высшее руководство, управление, эксперты					
IV.7.2	<a href="#">Имеется ли механизм обратной связи высших должностных лиц с персоналом и его представителями?</a>						
IV.7.3	<a href="#">Имеется ли механизм доступа персонала ко всей возможной информации, касающейся безопасности?</a>						
IV.7.4	<a href="#">Имеется ли комплексная система сообщения о происшествиях и других событиях?</a>						

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
IV.7.5	<a href="#">Имеется ли четкий, документированный подход для отчетности?</a>	Система отчетности должна определять все функции и ответственности, а также представлять четкие инструкции и формы отчетов					
IV.7.6	<a href="#">Поощряет ли руководство практику, по которой сотрудники отчитываются о каком-либо происшествии на предприятии и обсуждают его?</a>						
IV.7.7	Регулярно ли проверяется система отчетности?	Форма отчетов об авариях/происшествиях должна регулярно проверяться.					
IV.7.8	<a href="#">Имеется ли система/метод изучения анализа происшествий?</a>						
IV.7.9	<a href="#">Имеется ли подход к реализации мероприятий по внесению исправлений вследствие одного единственного происшествия?</a>						
<b>IV.8</b>	<b><a href="#">Аудит (проверка) и анализ</a></b>						
IV.8.1	<a href="#">Осуществляется ли планирование, организация, внедрение и поддержка программ аудита на основе результатов оценки рисков деятельности предприятия и результатов прошлых аудитов?</a>						
IV.8.2	<a href="#">Регулирует ли аудит ответственность, полномочия и требования к планированию и проведения аудита?</a>						
IV.8.3	<a href="#">Устанавливаются ли критерии, схемы, частота и методы аудита?</a>						
IV.8.4	Согласуется ли аудит/проверка с обязательством организации о непрерывном улучшении?						

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
IV.8.5	Содержат ли результаты аудит/менеджерской проверки рекомендации по улучшению?						
IV.8.6	Доступны ли соответственные результаты аудит/менеджерской проверки для обсуждения и консультирования?						
IV.8.7	<a href="#">Независим ли контролирующий персонал?</a>	Напр., внешние аудиторы					
IV.8.8	<a href="#">Имеется ли независимый механизм проверки всей СУБ/политики на регулярной основе?</a>						
<b>Оценка IV</b>							
$\sum$ Вопросы =	Сводка					$\sum y \cdot F =$ $\sum n \cdot F =$ $\sum p \cdot F \cdot D =$ $\sum$ не применимо = $n_0$	

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V	<b>2.3.5 ОКС Выявление и анализ рисков крупных аварий и меры по их предотвращению</b>						
	<b>Оценка рисков</b>						
V.1	<a href="#">Описание используемых подходов к оценке риска (систематические инструменты, упрощенные методы)</a>	Систематические инструменты применяют анализ для каждого отдельного оборудования; наиболее распространенные техники: - HAZOP (HAZard and OPerability analysis) – Анализ рисков и работоспособности - Что, если? (Анализ последствий в случае аномалий в химическом процессе).	<a href="#">См. также СКС о СОБ</a>	HAZOP [27]			
V.2	Анализ ситуаций в прошлом (метод аналогии) для составления сценариев возможных аварий	Выявление рисков относится к сценариям, возникающим на похожих предприятиях, записанных в базах данных справочных сведений.	Базы данных	[28], [29], [30]			
V.3	<a href="#">Выявление сценариев аварий принимая во внимание большее количество опасных веществ</a>	Большие количества опасных веществ (контейнер для хранения отходов, большие реакторы и т.д.) определяют потенциальный критический сценарий в случае утраты герметичности.	<a href="#">См. СКС о веществах</a>	[31]			

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V.4	Примеры использования данных о промышленном оборудовании и установках для оценки риска	Выявление рисков должно иметь четкое отношение к данным установок (план установки, блок-схемы, материальный баланс и т.д.)	<a href="#">См. СКС о видах деятельности</a>				
V.5	<a href="#">Детальное описание возможных причин, которые могут привести к одному из сценариев аварий</a>	Пример типичного сценария: Избыточное давление в реакторе. Возможные причины: - отсутствие контролирования процесса, - ошибка управляющего, - внешний пожар.					
<b>Оценка вероятности сценария</b>							
V.6	<a href="#">Описание подхода (вероятностный/ детерминистический)</a>	Вероятностный: - Оценка ожидаемой повторяемости сценариев с помощью специальных инструментов, таких как «Анализ дерева неисправностей», «Анализ методом дерева событий». Детерминистический: - Использование предварительно установленного ограниченного подмножества последовательности аварий.	Анализ дерева неисправностей	<a href="#">[32]</a>			

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V.7	<a href="#">Примеры использования данных</a> о промышленном оборудовании и установках <a href="#">для оценки сценария</a>	Оценка возможности реализации сценария должна иметь четкое отношение к данным оборудования (блок-схемы, материальные балансы, меры безопасности и т.д.)	<a href="#">См. СКС о видах деятельности</a>				
V.8	<a href="#">Определение различных категорий частоты вероятности для классификации рисков</a>	Категоризация частоты может быть действенным инструментом для выбора наиболее типичного сценария аварий.		См. Таблицу 8.52 в [39] Ф.П. Лис (F.P. Lees) "Мероприятия по предотвращению потерь в обрабатывающей промышленности"- 2-е издание, 1996- Таблица 8.52			

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V.9	<a href="#">В случае применения вероятностного подхода, ссылки на используемые числовые данные.</a>	<p>Числовые данные должны четко соотноситься с распространенными базами данных. Типичные числовые данные, используемые для оценки вероятности сценария:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Частота сбоев/отказов (как часто за определенный момент времени происходят сбои в работе системы)</li> <li>- Неработоспособность (вероятность того, что в случае запроса или активации система не будет работать должным образом)</li> <li>- Оптимальные результаты оценки достигаются, если применяются оригинальные данные об условиях и свойствах конкретной установки</li> </ul>	Данные о надежности	<a href="#">[33]</a>			
<b>Folgenabschätzung</b>							

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V.10	<a href="#">Описание применяемых подходов (детально/упрощенно)</a>	<p>Детально:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование соответствующих моделей для оценки динамики поведения веществ выброшенных в окружающую среду (в результате аварии, взрыва, утечки).</li> </ul> <p>Упрощенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование заранее определенной матрицы последствий, основанной на типе вещества и его объеме.</li> </ul>	<p>1. Детальная модель (свободное ПО)</p> <p>2. Упрощенная модель</p>	<p>1. <a href="#">[34]</a> , <a href="#">[35]</a></p> <p>2. <a href="#">[36]</a></p>			
V.11	Описание входных и выходных данных, используемых для физической модели оценки распространения угрозы	<p>Пример данных, которые необходимо четко указать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метеорологические данные (скорость ветра, температура, влажность)</li> <li>- Производственные условия на установке;</li> <li>- Тип и интенсивность поступления высвободившегося (в результате аварии) опасного вещества</li> <li>- Расстояние и направление в пределах которого возможен ущерб</li> </ul>	<p><a href="#">См. также СКС о видах деятельности</a></p>				

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V.12	<a href="#">Четкое описание всех возможных сценариев, которые можно провести от исходного события</a>	В случае непосредственного возгорания: пожар При воспламенении большого облака опасных веществ: взрыв При высвобождении хлора: токсическое воздействие Действенным инструментом анализа может быть «Метод дерева событий»	Анализ методом дерева событий или оценки экспертов	[37]			
V.13	<a href="#">Определение критериев для оценки ущерба подвергнувшихся воздействию людей</a>	Огонь: уровень теплового излучения; Взрыв: уровень пика избыточного давления; Токсическая дисперсия: уровень концентрации		[40]			
V.14	Наличие (топо)карт с подходящим масштабом для изображения потенциальных расстояний, направлений и площадей воздействия и распространения ущерба	Карты должны показывать возможные зоны воздействия вокруг предприятия с обозначением уязвимых объектов (жилые районы, больницы, и т.д.).					

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V.15	<a href="#">Наличие мер и средств (технических, производственных) для обеспечения техники безопасности и предотвращения крупных аварий</a>	<p>Пример технических мер техники безопасности и предотвращения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сигнализации, автоматические системы отключения процессов, оптимальные конструктивные решения для оборудования</li> </ul> <p>Пример оперативных мер техники безопасности и предотвращения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Регулярные проверки сигнализаций, программы контроля целостности трубопроводов, др.</li> </ul>					
V.16	<a href="#">Наличие мер и средств (технических, производственных) для минимизации последствий крупных аварий</a>	<p>Примеры мер безопасности для минимизации последствий аварий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Системы обнаружения пожара или утечки газа, поддоны под цистерн, противопожарное водоснабжение</li> </ul> <p>Пример оперативных мер для минимизации последствий аварий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обученная аварийно-спасительная бригада, внутренний план реагирования на ЧС</li> </ul>	<a href="#">См. также СКС об ограничении</a>				

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
V.17	<a href="#">Сведения о том, как контролируется соблюдение мер техники безопасности на предприятии</a>	Доказательства и документация по: - регулярной проверке сигнализаций; - регулярной проверки трубопроводов и оборудования; - регулярного тренинга (учений) аварийно-спасательных бригад	<a href="#">См. также СКС о СОБ</a>				
V.18	<a href="#">Сведения о соответствии параметров безопасности соответствующим национальным нормам, СНиП, др.</a>	Сертификация оборудования: - Системы обнаружения пожаров или утечки газа, - Элементы противопожарного водоснабжения (огнетушители, гидранты, брандспойты, и т.д.) - Электрическое оснащение					
<b>Оценка V</b>							
ΣВопросы =	Сводка				$\sum y \cdot F =$ $\sum n \cdot F =$ $\sum p \cdot F \cdot D =$ Σне применимо= n <sub>0</sub>		

№	Рассматриваемые параметры	Пояснения, примеры, ссылки на директивы	Ссылки на другие контрольные списки и руководства	Литература	Оценка (см. СПП) Примечания		
					Завершенный? Да = у Нет = п Частично да = р Не применимо = 0	Значимость? Фактор F (0,1<F<1) Стандарт=1	Количество ответов «частично да»? Фактор D (0,3<D<0,7) Стандарт=0,5
VI	<b>2.3.6 ОКС Ограничение последствий и реагирование на ЧС</b>						
VI.1	<a href="#">Описание оснащения, имеющегося на предприятии для ограничения последствий крупных аварий</a>		<a href="#">См. СКС об оценке рисков</a>				
VI.2	<a href="#">Организационные вопросы сигнализации о ЧС и выполнения мер реагирования</a>		См. Руководство по внутреннему чрезвычайному планированию (TUVBB)	<a href="#">[25]</a>			
VI.3	<a href="#">Описание средств, ресурсов, организационного оснащения (как внутри предприятия, так и в ближайшей округе и в целом)</a>						
VI.4	<a href="#">Описание средств, ресурсов, технического обеспечения (как внутреннего так и внешнего)</a>						
<b>Оценка VI</b>							
$\sum$ Вопросы =	Сводка				$\sum y \cdot F =$ $\sum n \cdot F =$ $\sum p \cdot F \cdot D =$ $\sum$ не применимо = n <sub>0</sub>		

## 2.4 ОСНОВНОЙ КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК (ОКС)

№	Проверенные пункты	Пояснение	Суммарная оценка	
			Индекс I СКС	Примечания
I	ОКС ОПИСАНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ И ОКРУЖЕНИЯ	Включить результаты <a href="#">Оценки ОКС I</a>		
II	ОКС ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА	Включить результаты <a href="#">Оценки ОКС II</a>		
III.1	ОКС ГЛАВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК....1	Включить результаты <a href="#">Оценки ОКС III</a> для установки / деятельности 1, 2.....m		
III.2	ОКС ГЛАВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ....2			
III.m	ОКС ГЛАВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ....m			
IV	ОКС КОНЦЕПЦИЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КРУПНЫХ АВАРИЙ (КПКА) И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (СОБ)	Включить результаты <a href="#">Оценки ОКС IV</a>		
V	ОКС ВЫЯВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ РИСКОВ КРУПНЫХ АВАРИЙ И МЕРЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ	Включить результаты <a href="#">Оценки ОКС V</a>		
VI	ОКС ОГРАНИЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ	Включить результаты <a href="#">Оценки ОКС VI</a>		
<b>Оценка</b>				
Общий показатель эффективности			$(\sum I) / 5+m =$	

### 3 Содержание политики по предотвращению крупных аварий

Промышленный оператор обязан разработать концепцию политики по предупреждению крупных аварий в письменном виде, которая ясно формулирует общие цели и принципы выбранного метода ограничения риска опасных аварий.

Документ должен содержать, в частности, следующие пункты:

- Формулирование политики предприятия, согласно которой приоритетом становятся предотвращение аварий, а также ограничение последствий аварий, которые происходят, несмотря на все усилия.
- Представление основного принципа по реализации задач, к примеру, в форме директив и руководств, как часть политики предприятия.

Доверие является одной из важнейших предпосылок для эффективной организации безопасности на предприятии. В связи с этим руководителям рекомендуется совместно с сотрудниками разработать политику предприятия и соответствующие директивы. Следует соблюдать право участия сотрудников в управлении предприятием, в особенности, когда производственные условия в системе организации безопасности регламентированы. Руководству рекомендуется также подписать соответствующие документы. Наравне с политикой предприятия и сопутствующими директивами политика по предупреждению крупных аварий должна также ответить на следующие вопросы:

- а) Существует ли опасность крупной аварии на предприятии? Если да, то в какой степени?
- б) Какие меры по предотвращению необходимо проводить во избежание аварийных ситуаций или для ограничения их последствий?
- в) Каким образом будет обеспечена должная реализация этих мероприятий?

Ответы на вопросы а) и б) будут указаны в других разделах отчета по безопасности, в частности в анализе безопасности оборудования. Ответ на пункт в) затрагивает представление системы организации безопасности, речь о которой пойдет в разделе 4.

#### 3.1 ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оператор соответствующим образом<sup>9</sup> должен взять на себя обязательства возвести мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций и по ограничению их последствий в ранг основополагающих задач предприятия, которые в случае крупной аварии будут иметь наибольший приоритет. Нижеуказанные мероприятия были разработаны согласно политике предприятия. В крупных предприятиях будет целесообразным дополнить политику предприятия, которая обычно содержит общую формулировку, директивами, которые в первую очередь наглядно показывают стратегию предприятия по реализации определенных задач безопасности.

Политика предприятия должна разъяснять не только внешние задачи, но и, прежде всего, концентрироваться на собственных сотрудниках. **Для этих целей рекомендуется с самого начала интегрировать персонал или представителей в процесс и подтвердить концепцию подписью со стороны руководства.**

#### 3.2 ПОТЕНЦИАЛ ОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Определение потенциала опасности является основой для любых решений. В первую очередь предписания должны учитывать серьезные аварийные ситуации. Основные сведения о выявлении и оценке опасности также являются частью системы

---

<sup>9</sup> Либо посредством включения данных в письменный документ посредством ссылки на соответствующую документацию, либо включить письменный документ в документацию.

оповещения, и они могут прилагаться как копия (справочный документ). Обязательно следует сделать ссылку на данный документ.

В описании должно быть дано пояснение, какие опасности могут возникнуть на предприятии. Для этого должны быть указаны возможные опасности, а также приведена их оценка согласно их значимости с точки зрения безопасности.

Необходимо уделить особое внимание следующим факторам:

### 3.2.1 Географическое положение

Особое внимание следует уделить близлежащим жилым районам, зонам повышенной уязвимости, достопримечательностям и специфическим природным факторам в рассматриваемом районе (риск землетрясений, паводков и т.д.).

### 3.2.2 Вещества

**Полный список** опасных веществ и/или важных категорий, которые определяют массу и физическую форму каждого вещества, является частью процедуры оповещения (уведомления). В этом уведомлении оператор обязан дать описание веществ и их свойств, важных в контексте предотвращения аварий. Кроме данных о количестве и способе обращения с опасными веществами, необходимо предоставить информацию о физических и химических свойствах, данных по технике безопасности, последствий и возможных предельных и оценочных значениях содержания веществ.

### 3.2.3 Тип процесса или деятельности

Информация об основных типах деятельности предприятия составляет один из компонентов оповещения. В данном документе оператор обязан дать описание оборудования/устройств и видов деятельности, которые важно знать и понимать в случае аварийной ситуации. Следующие пункты важны для оценки степени опасности и могут быть приняты во внимание:

- Цели предприятия и оборудования, включая основные виды деятельности (физические или химические процессы, промежуточное хранение исходных и конечных продуктов, обращение с побочными продуктами, отходами).
- Параметры процесса на предприятии/оборудовании (давление, температура, физические условия, химические или кинетические параметры, а также параметры экзотермических энтальпий реакции, автокатализ, реакция разложения и т.д.) и их распределение согласно концентрации веществ и массовых потоков. Операторам следует обратить внимание на руководство по «Выявлению и контролю экзотермических химических реакций»<sup>10</sup>.
- Параметры, схема, тип, конструкция и план предприятия, к примеру, склады хранения веществ или обрабатывающие установки, которые эксплуатируются непрерывно или периодически. Другой важный аспект которые следует отметить, находится ли оборудование в закрытых условиях (в помещении), окружено оградой или это установки на открытом воздухе.
- Опасные вещества и их максимальное количество на каждом объекте или установке предприятия.
- Определение важных с точки зрения безопасности объектов / установок, таких как дистилляционные колонны, реакторы, плавильные печи, нефте и газо-хранилища, сушильные аппараты, насосы, трубопроводы, и тд.

<sup>10</sup> TAA-GS-05 произведен согласно Техническому комитету по безопасности установок для оценки, важных с точки зрения безопасности, аспектов экзотермических реакций [www.kas-bmu.de](http://www.kas-bmu.de)

### 3.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЮ РИСКА ПОСЛЕДСТВИЙ КРУПНЫХ АВАРИЙ

В данном разделе оператор должен представить информацию о запланированных мерах по контролю и ограничению опасностей (изложенных в предыдущем разделе), а и предусмотренных мероприятиях по снижению риска последствий аварий. Данные мероприятия могут носить как технический, так организационный характер.

При возможности необходимо указать ссылки на важные документы, к примеру, разрешение на эксплуатацию, лицензия на определенный вид деятельности. Для полного осуществления всех обязательств предписания, а именно по предотвращению аварий и ограничению риска последствий крупных аварий, оператору настоятельно рекомендуется, пояснить в этом разделе, какие приоритетные задачи по применению политики безопасности<sup>11</sup> им установлены.

Следующие факторы следует учесть при определении и представлении технических мер безопасности:

- Особенности конструкции и компонентов установки в контексте безопасности, например, используемые материалы (сталь, стекло, графит, др), а также размещение и структура этих компонентов.
- Профилактический ремонт и осмотр предприятия/ установок и оборудования, существенный с точки зрения безопасности
- Технология обеспечения безопасности – в том числе техника, предписания, стандарты, директивы и т.д., которые необходимо принять во внимание.

Мероприятия по предупреждению и ограничению последствий ситуаций, которые могут привести к крупным авариям, могут охватывать:

- систему контроля производственного процесса для предотвращения чрезмерного давления или температуры;
- безопасное хранение опасных веществ;
- предохранительные клапаны;
- мероприятия по предотвращению образования взрывоопасных смесей в атмосфере (к примеру, создание завес из инертного газа);
- мероприятия по предотвращению воспламенения (к примеру, при эксплуатации электрических устройств в соответствии со стандартными категориями обеспечения взрывобезопасности, заземления);
- противопожарные мероприятия;
- защитные и конструктивные противопожарные мероприятия;
- оснащение оборудованием по обеспечению взрывобезопасности конструкций, например, предохранительные клапаны, взрывоподавляющие установки и тд;
- быстрое запирающее устройство;
- молниеотвод;
- система автоматического тушения в помещениях;
- детекторы газа;
- водяная и паровая завеса.

Структура организационного мероприятия основана на принципах СУБ. См. более подробно в главе 4.

**В целом технические и организационные мероприятия оператора должны создавать предпосылки для соответствия правовым требованиям (законам, предписаниям, правилам безопасности, разрешениям и контрактным условиям).** Это также включает меры, обеспечивающие регулярное обновление документации оператора, в соответствии с текущей ситуацией.

<sup>11</sup> К примеру: «отдельные неудачные подходы», физическая дистанция между очагом опасности и защищенным предметом, создание атмосферы инертного газа

В отличие от паспорта промышленной безопасности, оператор не обязан предоставлять подробные сведения системы управления безопасностью. Однако, должны быть четко изложены основные элементы организации безопасности. Отсюда вытекают различия между требованиями для крупных и малых предприятий. Чем проще структура предприятия, тем меньше информации должен содержать документ.

#### 4 Система управления безопасностью (СУБ)

Система управления безопасностью (СУБ) – это ряд мероприятий, которые гарантируют эффективное выявление, оценку и снижение уровня опасности до допустимых значений.

**В этом смысле система может рассматриваться как воплощение общих целей, которые определены в Политике предотвращения крупных аварий (Major Accident Prevention Policy, КПКА), в конкретные задачи и мероприятия.**

Также как паспорт безопасности рассматривает возможные крупные аварии, так и система управления безопасностью является частью общей системы управления.

СУБ состоит из ряда основных положений, планов, схем организационной структуры, описания полномочий, правил поведения, технических требований, данных и т.д. Это не означает, что при проверке эти виды документы могут не представляться: они являются «базовыми документами» в дополнение к паспорту безопасности. Поэтому в паспорте безопасности описание СУБ является резюмирующим разделом, который содержит информацию о следующем:

- концепция по предотвращению крупных аварий (КПКА)
- связи КПКА с территориальной спецификой и важными с точки зрения безопасности целями
- общие пояснения по достижению данных целей, в частности, принимая во внимание связь между преследуемыми подходами и принимаемыми мерами

Основная задача системы управления безопасностью заключается в постановке целей для оценки существующего риска, связанного с опасными веществами и в выборе защитных мер – в широком смысле – анализ рисков. Схема рис.7 показывает как КПКА интегрирована в общую систему управления предприятия. КПКА определяет общие цели для СУБ, при этом система служит основой для анализа риска (пока присутствует опасность крупных аварий)

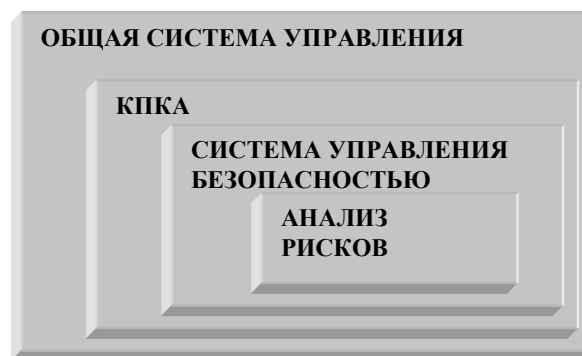


Рис. 7: Связь между различными типами документов по технике безопасности. СУБ является частью концепции по предотвращению крупных аварий (КПКА).

Принимая во внимание целостную систему управления, будет разумным, объединить СУБ с другими уже внедренными или запланированными системами управления. Если уже имеется целостная система, то СУБ необходимо интегрировать.

Таким образом, у оператора есть возможность принять во внимание ряд факторов, при которых, к примеру, система управления безопасностью может быть интегрирована в систему управления ISO 9000 ff, ISO 14001, EMAS (система экоаудита), либо основана в соответствии с существующей структурой управления. При внедрении СУБ необходимы особые элементы для обеспечения реализации по всем компонентам рабочей области. По интеграции всех систем управления см. также [20].

Паспорт безопасности должен демонстрировать (и предоставлять возможность проверить это), что СУБ удовлетворяет нижеуказанным требованиям и процедурам. Разумеется, система также должна соответствовать местным законам, предписаниям, правилам техники безопасности, разрешениям и обязательствам.

## 4.2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЕРСОНАЛ

### 4.2.1 Определение основной ответственности оператора предприятия

Ответственность за разработку системы управления безопасностью, а также ее реализацию несет оператор, т.е. руководство. Ответственность за соблюдение правовых требований и производственного регулирования может возлагаться посредством соответствующей и обоснованной передачи полномочий и обязанностей другим субъектам. Передача полномочий, однако, не освобождает от обязательств по проведению проверки и корректировки предписаний СУБ со стороны руководства.

Если руководство предприятия состоит из нескольких человек, необходимо определить, кто из них будет нести ответственность. **Общая ответственность сохраняется при этом за руководством.**

### 4.2.2 Организационная структура

Организационная структура системы управления безопасностью должна быть подробно прописана, с распределением задач, функций и компетенций согласно иерархической структуры предприятия. Здесь также можно приложить схемы структуры предприятия и должностные инструкции.

На всех уровнях иерархической структуры предприятия работники должны знать, за что они несут ответственность и как регулируются точки соприкосновения, за которые отвечают и другие. Необходимо установить задачи, сферы ответственности (при необходимости также локальное разграничение) и подотчетность внутри организации, принимая во внимание безопасность и меры при возникновении крупной аварии. При передаче ответственности другим необходимо утвердиться в том, что задачи остаются осуществимыми и после передачи полномочий.

В рамках регулируемых СУБ задач особое внимание следует уделить:

- соблюдению правовых требований, а также обязательств и условий соглашений, предписаний и разрешений;
- соблюдению внутренних инструкций по безопасности, производству и работе;
- внедрению норм (к примеру, основных принципов безопасности) в повседневную производственную практику;
- подбору соответствующего персонала;
- учениям и повышению квалификации по вопросам безопасности и поведения работников, привлечения внешних консультантов и субподрядчиков;
- контролю за персоналом (собственным и подрядным) по нормам поведения с точки зрения безопасности;
- немедленному оповещению о неисправностях или выявленной опасности

- соответствующим руководителям или лицам, компетентным в этом вопросе;
- регулярному представлению отчетов о сбоях и аварийных ситуациях;
- упущениям в технике безопасности, установленных компетентными лицами, а запланированным и проведенным мероприятиям по профилактике
- структуре и поддержке системы управления безопасностью.

Соответствующие положения должны охватывать всю линейку системы уполномоченных лиц по безопасности, а также описывать уровень сотрудничества между ними.

#### **4.2.3 Организация производства**

Должна быть предоставлена информация о том, как система управления безопасностью регулируют производственные процессы согласно нормам (в частности те, которые охватывают несколько функций). При СУБ должна быть учтена во всех производственных процессах, поэтому в данном разделе не требуется детальной информации. И все же документ должен демонстрировать, как регулируются важные процессы, которые находятся в тесной связи с организацией производства, особенно делегирование ответственности и координации.

#### **4.2.4 Комитеты**

Если в рамках системы управления безопасностью создаются комитеты или комиссии, то необходимо описать их структуру, область полномочий, а также механизмов сотрудничества с другими комитетами и комиссиями.

#### **4.2.5 Повышение квалификации и обучение**

Необходимо показать, как в рамках системы управления безопасностью определяется потребность в мероприятиях по повышению квалификации персонала (в частности лиц ответственных за технику безопасности), какие проводятся мероприятия в этом направлении и их задачи, как обеспечивается и документируется участие. При привлечении субподрядчиков в сферу повышения квалификации и учений по технике безопасности, следует пояснить механизмы реализации.

#### **4.2.6 Привлечение работников и при необходимости субподрядчиков**

Работники предприятия и их представители должны быть вовлечены в процесс планирования системы обеспечения безопасности и его реализацию. В системе следует изложить, каким образом во всех элементах СУБ применяются знания работников и как они участвуют в разработке и внедрении мероприятий по безопасности технического и организационного характера (чтобы повысить эффективность и признание данных мер). Поэтому следует пояснить, каким образом участники вносят предложения и указания по технике безопасности.

**Поскольку затрагиваются вопросы участия работников,** то представители работников могут принимать участие. В интересах повышения эффективности принятых мер безопасности, их всегда следует привлекать в рамках установленных требований.

Следует пояснить как в рамках СУБ информация о рисках, опасностях и мероприятиях по безопасности передается и распространяется среди временных работников, предприятий привлеченных извне и субподрядчиков. Следует также определить методы, которые регулируют координацию между постоянным и временно привлеченным персоналом, сферы ответственности и контроля работы. Необходимо изложить, как субподрядчики могут вносить предложения по вопросам техники безопасности.

### 4.3 ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА РИСКА КРУПНЫХ АВАРИЙ

СУБ должна гарантировать определение потенциала опасной аварии и анализ ее вероятности и последствий. При этом необходимо применение соответствующих систематичных подходов. Следует принять во внимание все компоненты производства, а также внешние источники опасности. **По результатам оценки риска следует принять соответствующие меры.** Анализ безопасности следует осуществлять на всех значимых фазах планирования и производственного процесса. При этом следует учитывать эксплуатационное состояние, как при нормальной работе, так и в случае сбоев. **СУБ предоставляет подробные определения, которые позволяют выявить и сделать оценку риска крупных аварийных ситуаций.**

Если для промышленной установки уже применяется систематичный анализ рисков и оценка, в этом случае можно опираться на эти обстоятельства.

В рамках СУБ предприятие должно установить общие принципы выполнения обязательств по безопасности. Большое значение имеют следующие вопросы:

- Когда и при каких обстоятельствах следует выполнять процесс выявления и оценки рисков крупных аварий?
- Какие методы необходимо использовать в каждом случае и как осуществляется их контроль?
- Что нужно делать с результатами?

Методы систематичного выявления потенциальных рисков:

- Процедура PAAG (оценка функциональности в сфере атомных технологий) или HAZOP (Hazard and Operability Study – идентификация потенциальных опасностей и проблем работоспособности).
- Принцип «Что, если».
- Контрольные списки.

Систематичные подходы по оценке вероятности аварии:

- Матрицы (например, Zurich, Bützer).
- Индексирование (например, Dow, MOND).
- Метод Z-фактора.
- Причинно-следственный анализ.
- Анализ последовательности событий.
- Анализ дерева неисправностей.
- Метод кривой риска - по промышленному стандарту Германии DIN 19250.
- Метрический метод.
- Как обеспечивается обновление методики?
- Кто производит оценку?

**Всегда рекомендуется иметь группу по оценке.** Должны быть установлены определенные требования к уровню знаниями и опыта участников этой группы.

- Как вовлекать персонал предприятия?
- Как использовать в оценке накопленный опыт по существенным нарушениям производственного процесса и аварий в пределах собственного предприятия и других похожих предприятий?
- Откуда и куда поступает информация от аудита и других проверок?
- Как документируются результаты?
- Что нужно делать с результатами?

При этом следует учитывать:

- план мероприятий в соответствии с результатами оценки;
- ответственность за его реализацию;

- наблюдение и выполнение;
- информирование служащих и при необходимости других операторов и властей о результатах;
- план мероприятий по повышению квалификации; и
- использованию результатов.

#### **4.4 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ (МОНИТОРИНГ ОПЕРАТОРА)**

##### **4.4.1 Общие положения**

Система управления безопасностью должна гарантировать, что по всем процессам, важным с точки зрения безопасности, существует:

- наличие письменных инструкций по работе и эксплуатации,
- работники письменно и устно информированы
- при необходимости практическое применение и
- контроль рациональности инструкций по работе и эксплуатации и их соблюдение.

Необходимо учитывать временных работников, предприятия извне и субподрядчиков при составлении инструкций по работе и эксплуатации. При разработке данного компонента системы управления безопасностью нужно принимать во внимание, что инструкции по работе и эксплуатации требуются и в других национальных нормативах.

##### **4.4.2 Инструкции по работе и эксплуатации**

Инструкции по работе и эксплуатации могут затрагивать рабочее место, вид деятельности или используемые материалы. В зависимости от контекста и сферы применения следует регламентировать следующее:

- круг полномочий и ответственность,
- приведение в действие установок или устройств,
- типовую эксплуатацию установок, устройств и основных средств производства
- обращение с опасными веществами,
- выявление неисправностей, процесс по установлению причин, методов и компетенций по предотвращению,
- временно-ограниченное или особое эксплуатационное состояние,
- производство при периодических ремонтных и очистительных работах,
- изнашивание установок или устройств при нормальных условиях,
- мероприятия при простое установок и
- действия при нарушениях производственного процесса и аварийных случаях, включая экстренное устранение, мероприятия по оказанию первой помощи и соответствующая утилизация отходов.

При обширных производственных и профилактических мероприятиях всегда оптимально дополнять инструкции по работе и эксплуатации контрольным списком или списком пошагового выполнения операций (поскольку это задается системой контролирования производственного процесса).

СУБ должна гарантировать, что инструкции по работе и эксплуатации:

- принимают во внимание результаты выявления и оценки риска крупных аварий;
- обновляются при изменении производственного процесса, рабочего процесса или нормативных актов и стандартов;
- регулярно проверяются и обновляются с учетом текущего опыта;
- содержат всю необходимую информацию по безопасной эксплуатации установок и устройств, изложенной в общедоступном виде;
- доступны все время всем работникам и содержат положения о действиях при пересменке.

#### 4.4.3 Тренинг и учения

Система управления безопасностью должна гарантировать, что содержание инструкций по работе и эксплуатации преподается в понятной форме в ходе учений, и предусматривает отдельный тренинг в следующих случаях:

- перед вводом в эксплуатацию новых или модифицированных установок, устройств или основных средств производства
- перед передачей полномочий, или начала работы новым сотрудником
- перед изменением хода процесса, производственного процесса или рабочего процесса
- перед применением другого вещества или средства производства
- перед капитальным отключением или остановкой работы, или иные работы которые сопровождаются опасностью
- после аварий, нанесенного ущерба или выброса вредных веществ
- в случаях когда существуют требования законодательства в отношении того или иного промышленного процесса
- при любых изменениях и серьезных обновлениях инструкций

Наряду с конкретными учебными мероприятиями, тренинги более общего характера также могут быть полезны и даже необходимы.

#### 4.5 БЕЗОПАСНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ

Данный раздел системы управления безопасностью охватывает как значительные модификации в производстве, так и внедрение новых установок. Полный цикл производственной деятельности должен рассматривать строительство, ввод в эксплуатацию (в качестве точки сопряжения между проектом и предприятием), техническое обслуживание, а также остановку и демонтаж.

Система управления безопасностью должна учитывать следующие моменты:

- Следует письменно определить ответственность/круг полномочий и принципы действия для безопасного внедрения серьезных модификаций.
- Необходимо определить, какие изменения являются важными с точки зрения безопасности. Здесь необходимо установить способ оценки. При этом рекомендуется, рассмотреть все изменения в рамках системы, и сделать акцент на технику безопасности. Некоторые модификации на основе производственного опыта, может назначить руководитель производства, старший работник или начальник смены.
- Гарантия, что изменения сохраняются в допустимых рамках соответствующих разрешений и что своевременное оповещение о планируемых изменениях будет направлено.
- Наблюдение изменений правовых требований, регулирующих механизмов и средств обеспечения безопасности и корректировку в проектировании, производстве и демонтаже установок, процессов и хранилищ.
- Учет опыт выявления и оценки риска крупных аварий (см. раздел 3.3), а также предаварийных ситуаций и небезопасных условий при новом проектировании, внесении изменений и демонтаже производства.
- Принятие во внимание возможного влияния модификаций на такие системы, как трубопроводы, энергоснабжение, места хранения отходов и другие сооружения инфраструктуры и организации по делам ЧС.
- Гарантия, что при вводе в эксплуатацию, все меры выполняются согласно планам.
- Меры безопасности и контроль при модификациях и пробном пуске.
- Информирование и обучение производственного персонала и при необходимости персонала извне, а также персонала смежных учреждений.
- Документирование изменений и обновлений.

- Мониторинг возможных последствий внедренных модификаций и меры по корректировке отрицательных воздействий на рабочую и окружающую среду.
- Мониторинг временно неработающих установок вплоть до их полного демонтажа и сохранение экспертных знаний и данных об оборудовании и материалах.
- Надлежащий сбор и утилизация отходов оставшихся в результате демонтажа деталей и частей оборудования.

## 4.6 ПЛАН ДЕЙСТВИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

### 4.6.1 Общие положения

Внутренние планы действий по чрезвычайным ситуациям следует разрабатывать в соответствии с требованиями, которые даны в соответствующих предписаниях. Для подготовки внешнего плана действий по чрезвычайным ситуациям следует передать всю необходимую информацию соответствующим органам, отвечающим за это.

**В разработке внутреннего плана действий по чрезвычайным ситуациям приветствуется участие работников.** В разработке внешнего плана действий по чрезвычайным ситуациям должна также принимать участие общественность.

### 4.6.2 Реализация плана действий по чрезвычайным ситуациям

В данном компоненте СУБ описываются способы выявления предсказуемых возможных аварийных ситуаций и способы разработки, проверки и контроля внутреннего плана действий (планы тревоги и реагирования в случае аварий), а также для передачи информации требуемой от оператора для разработки внешнего плана действий по чрезвычайным ситуациям.

Система управления безопасностью определяет следующее:

- Процедура **выявления предсказуемых аварийных ситуаций на основе систематического анализа.** Необходимо гарантировать, что все установки и процессы обследуются на предмет выявления технических, организационных нарушений, а также нарушений, связанных с человеческим фактором, которые могут привести к аварийной ситуации.
- Создание рабочей группы для проведения анализа. **Рекомендуется командный подход к работе.** При недостатке опыта и знаний внутри организации, следует обратиться за внешним содействием.
- Установление полномочий для проведения анализа и разработки, проверки, контроля плана действий по чрезвычайным ситуациям.
- Процедура разработки внутреннего плана действий по чрезвычайным ситуациям.

При этом следует обратить внимание на следующее:

- круг полномочий, включая действия при передаче полномочий
- участники процесса (рекомендуется создание команды, вовлечение производственного персонала),
- документация,
- обновления,
- информированность и обучение персонала и других служащих, а также внутренняя организация действий при ЧС,
- **предоставление информации внешним организациям и ведомствам, отвечающих за обеспечение безопасности населения и**
- выявление оборудования и ресурсов в сфере техники безопасности, а также устройств и систем связи, как для персонала, так и для штаба по ЧС.

При проверке плана действий по ЧС необходимо уделить внимание следующему:

- Полномочия для составления плана учений и учебных тревог, проведение и оценку результатов учений.
- Вовлечение в такие учения и учебные тревоги должностных лиц и специализированный персонал предприятия, внешние организации занятые вопросами ЧС, а также население.
- Контроль плана действий по ЧС.

Необходимо отметить следующие моменты:

- полномочия,
- интервалы регулярной проверки
- критерии немедленной проверки (к примеру, на основе упражнений и реальных случаев аварий, изменения требований к внешним организациям по ЧС, изменение законодательных рамок и тд),
- выявление, обработка и передача, необходимой информации для составления внешнего плана действий по ЧС (данные необходимые для планирования).
- установление сотрудничества с ведомствами и внешними организациями ЧС
- полномочия для разработки, составления и передачи информации в ведомства,
- полномочия по обновлению и
- поддержанию постоянного контакта с компетентными органами власти.

#### **4.7 КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

##### **4.7.1 Общие положения**

Частичная роль системы управления безопасностью заключается в постоянном контроле эффективности концепции политики и мероприятий по безопасности. Результаты данного контроля следует сопоставлять с поставленными целями обеспечения безопасности. Сюда относится:

- активный контроль того, насколько поставленные задачи и цели реализуются
- реализация превентивных мероприятий по безопасности до, а не по прошествии аварийных ситуаций, предаварийных ситуаций и других происшествий, связанных с техникой безопасности
- принятие мер по наблюдению производственных установок, которые могут представлять опасность для общественности и соседних районов
- соответствующие уведомления в адрес оператора и изучение аварийных случаев и происшествий (контроль после происшествий).

##### **4.7.2 Активный мониторинг**

Активный мониторинг включает все элементы системы управления безопасностью. Сюда главным образом относится проверка важнейших деталей оборудования и установок с точки зрения техники безопасности; постоянный контроль и регулярное техническое обслуживание устройств согласно технике безопасности; принятие необходимых мер во избежание неисправностей; предупреждение неправильных действий среди персонала предприятия посредством соответствующих инструкций по эксплуатации и безопасности, а также путем учений. Контроль поведения с точки зрения безопасности.

Вышеназванные работы по проверке, контролю, обслуживанию и ремонту следует документировать.

В существующих системах при внедрении рационализаторских решений необходимо уделять внимание и поощрять меры по повышению безопасности.

### **4.7.3 Реактивный мониторинг и изучение уроков прошлых аварий и ЧС**

Следует предусмотреть эффективную систему отчетности и оповещения об аварийных ситуациях и других происшествиях, включая предаварийные ситуации, согласно нормам. Процедуры расследования ЧС должны позволять выявление не только прямых причин, но и основополагающих факторов, которые привели к аварии.

Система управления безопасностью должна включать также меры предосторожности и контроль неисправностей в предохранительных устройствах и системах безопасности (включая производственные и организационные факторы).

Должны быть соответствующим образом изучены и проанализированы все факторы, на основании чего следует корректировать мероприятия, учитывая в будущем уроки, полученные в результате аварии (включая передачу соответствующей информации ответственным лицам).

Уроки и опыт, полученный в результате аварий, предаварийных ситуаций и серьезных происшествий необходимо систематично группировать, анализировать и обмениваться опытом. При необходимости следует улучшить процессы на предприятии ввиду новых обстоятельств и уроков. Эти изменения также следует проверить. Уроки и опыт происшествий следует учитывать и применять не только внутри собственного предприятия, но и делать информацию доступной для других. И наоборот, следует также регулярно изучать опыт и уроки ЧС на других предприятиях или доступных в литературе и базах данных по аварийным ситуациям и делать оценку применимости уроков в контексте предприятия. Оператор устанавливает перечень лиц, полномочных для проведения расследований в случае ЧС и ликвидационных мер, в случае не соблюдения правил техники безопасности и СУБ. Необходим пересмотр технических мер и системы для предотвращения повторения аварийной ситуации.

Необходимо гарантировать, что информация, полученная в ходе мониторинга будет рассмотрена при аудите и оценке (см. ниже).

## **4.8 СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И АНАЛИЗ (АУДИТ И ОЦЕНКА)**

### **4.8.1 Общие положения**

Помимо мониторинга, описанного в разделе 4.7, оператор должен проводить регулярные плановые проверки (аудит) системы безопасности. Результаты проверки должны быть также оценены. План и систему управления безопасностью необходимо оптимизировать на основании результатов проверки и рекомендаций.

### **4.8.2 Аудит**

Целью аудита является гарантия соответствия организации, процессов и методов установленным определениям, внешним и внутренним требованиям, и фактическому исполнению плана предотвращения аварий и системы управления безопасностью. Результаты аудита должны использоваться для улучшений и преобразований отдельных элементов системы безопасности. В принципе, должна существовать возможность для осуществления аудита со стороны независимых компаний.

### **4.8.3 План аудита**

Управляющий предприятием должен составить и выполнять план аудита. Этот план, который должен проверяться в установленные промежутки времени, должен включать:

- Перечень областей и сфер деятельности предприятия, подлежащих аудиту.
- Количество аудиторских проверок для каждой соответствующей области.
- Ответственность за аудит.

- Ресурсы и персонал, необходимые для каждой аудиторской проверки, с учетом требования профессиональных знаний, независимости и технической поддержки и оснащенности (см. ниже).
- Используемые аудиторские протоколы (которые могут содержать как анкеты, контрольные списки, так и опросы, измерения и наблюдения).
- Процедуры публикации результатов аудиторской проверки.
- Определение дальнейших действий (использование результатов проверки для улучшения системы безопасности)
- Определение круга лиц, ответственных за содержание системы аудита.

#### 4.8.4 Требования к аудиторам и их деятельности

К аудиторам и их деятельности выставляются следующие требования, при этом целесообразно применение положений (DIN) EN ISO 8402 и DIN ISO 10011 части 1-3:

- Объективное восприятие поставленных задач.
- Контроль выполнения существенных для безопасности требований закона.
- Сбор и анализ актуальных и достаточных доказательств, для того, чтобы сделать всеобъемлющие выводы по проверяемой системе.
- Соблюдение указаний, которые могут оказать влияние на результаты аудита и создать возможность для проведения дальнейших проверок.
- Обсуждение с сотрудниками различных уровней и отраслей предприятия вопросов о реализации Системы управления безопасностью и соответствия Концепции предотвращения крупных аварий. При этом важно участие персонала, занятого в областях, по которым оценивается СУБ (например, представители персонала, уполномоченные лица предприятия).

В рамках аудиторской проверки особое внимание необходимо обратить на следующее:

- Необходимая документация и прочая информация для оценки действенности (эффективности) системы безопасности.
- Достаточно доскональное изучение системы.
- Достаточный уровень знаний вовлеченных сотрудников.
- Достаточный уровень участия работников предприятия.

#### 4.8.5 Оценка

Оценка должна пониматься как периодическое исследование состояния дел в сфере политики по предотвращению крупных аварий и всех аспектов системы управления безопасностью со стороны руководства предприятия. Результаты проверки и аудита должны использоваться соответствующим образом. Результаты оценки должны помочь в корректировке планов и целей предприятия и аспектов безопасности его деятельности. С другой стороны они необходимы для корректировки распределения ресурсов уделяемых системе безопасности и учета изменений и новшеств в технологии, стандартах и законодательстве.

Для этого система управления безопасностью должна учитывать:

- Области ответственности внутри руководства,
- Сроки исполнения,
- Документацию, включая распространение результатов и
- Проведение мероприятий.

**Рекомендуется производить и документировать проверку, оценку результатов и решение о продолжении развития концепции и системы безопасности на уровне руководства производством.**

## **5 Описание окружающей среды предприятия**

### **5.1 ОПИСАНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

#### **5.1.1 Общие положения**

Паспорт промышленной безопасности должен содержать полноценное описание предприятия, с тем, чтобы компетентные органы могли получить ясное представление о его целях, месторасположении, деятельности, уровне безопасности и техническом оснащении. Объем описания предприятия должен соответствовать уровню опасности. Необходимо описать также отношения между отдельными установками и системами в пределах предприятия и их технические параметры, а также аспекты управления.

Введение должно содержать общую информацию по предприятию:

- Цель предприятия
- Основная деятельность и производство
- История и развитие деятельности и, при необходимости, статус получения лицензий, наличие разрешений и т.д.
- Количество работников предприятия (постоянные сотрудники, временный наемный персонал, график работы, возможность допуска посетителей и т.д.)
- Общие сведения о предприятии в контексте основных потенциальных опасностей связанных с обращением с веществами и методами производства.

#### **5.1.2 Месторасположение**

Описание месторасположения предприятия должно содержать данные о топографии и доступности территории, в той степени детальности, которая соответствует имеющимся рискам и чувствительности окружающей среды. Природная среда и районы прилегающие к предприятию должны быть описаны в такой степени, насколько это совместимо с уровнем потенциальной опасности. Необходимо показать, что природная среда и хозяйственная деятельность в окрестностях предприятия была проанализирована оператором в достаточной мере, для обнаружения как опасностей для самого предприятия, так и восприимчивость окружающей среды в случае крупных аварий и ЧС.

На прилагаемых топографических картах соответствующего масштаба должны быть изображены предприятие, а также все ключевые элементы в окрестности в радиусе возможного поражающего действия в случае аварии (масштаб карт следует обязательно указывать. Если предполагается воздействие на большие расстояния, то следует использовать карты различных масштабов).

Карты должны показывать систему землепользования (промышленность, сельское хозяйство, населенные пункты, природные зоны), месторасположение ключевых объектов и элементов инфраструктуры (больницы, школы, другие объекты промышленности, автострады, железнодорожные пути, вокзалы, аэропорты, порты), а также подъездные пути к предприятию.

Для картирования системы землепользования в окрестностях предприятия можно использовать ту же классификацию, которая используется в стандартах планах землепользования в большем масштабе данной территории.

По следующим пунктам требуются наиболее точные сведения:

- населенные области, жилые районы (включая плотность населения);
- места скопления и встреч людей, объекты рекреации (пляжи, парки и т.д.);
- общественные учреждения (школы, больницы и т.д.);

- заповедники и чувствительные экологические зоны (заказники, нац. парки);
- коммунально-бытовые предприятия и системы, которые могут быть затронуты в случае аварии (снабжение электричеством и газом, линии телефонной связи, водоснабжения, очистительные сооружения, водокачки и т.д.)
- промышленные объекты за пределами предприятия (их относительная удаленность, вид деятельности, возможные препятствия для подступа средств помощи в случае аварий т.д.)
- Транспортные пути и узлы (дороги, автостреды, порты, аэропорты и т.д.)

Так как природная среда в районе расположения предприятия может также представлять потенциал опасности и влиять на развитие аварий и их последствия, требуются данные о ключевых факторах окружающей среды. К ним относятся:

*Метеорологические данные:*

- средние и максимальные количества осадков (дождь, снег, град);
- повторяемость и проявление грозовой деятельности;
- вероятность молний;
- индикаторы или показатели влажности, тумана;
- ветер (данные о направлении ветра, скорость ветра);
- класс стабильности;
- максимальные и минимальные температуры

*Геологические, гидрологические и гидрографические данные:*

- геологические условия;
- тип и состояние условия грунтов;
- сейсмические условия;
- наводнения и оползни (включая вероятность селевых явлений)

*Прочие специфические для данной местности природные факторы:*

- данные о поверхностных и грунтовых водах;
- качество воды и ее использование;
- экология побережья и моря;
- области представляющие особый экологический интерес - природные заповедники, редкие виды растений и животных, занесенные в Красную Книгу, чувствительные экосистемы, природные достопримечательности и т. д.

### **5.1.3 Структура предприятия**

Структура предприятия и его сооружения должны быть представлены на схемах соответствующего масштаба. Важные диаграммы и/или иллюстрации определенных секций оборудования и установок должны быть изображены в большем масштабе.

Схема должна адекватно описывать установки и виды деятельности предприятия:

- важнейшие складские помещения;
- производственные помещения;
- место хранения и количество опасных материалов;
- важнейшее оборудование (также емкости и трубопроводы);
- расстояние установок друг от друга и их важнейшими участками;
- коммунально-бытовые учреждения, внутренние установки по обслуживанию инфраструктуры;
- месторасположение систем для борьбы с последствиями аварий;
- месторасположение зданий с персоналом (с указанием количества людей, которые там обычно находятся)
- прочие компоненты, если они имеют значение для безопасности.

## **5.2 СПИСОК УСТАНОВОК И ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВНУТРИ ПРЕДПРИЯТИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ОПАСНОСТЬ ТЯЖЕЛОЙ АВАРИИ**

Установки предприятия, которые должны пройти анализ риска, выбираются, методом скрининга (первичного обзора), при помощи пороговых величин содержания опасных материалов, например, указанных в немецкой директиве KAS-1, либо посредством других методов. Система управления безопасностью должна предоставлять соответствующие целевые установки и методы в данном контексте.

**Установки, которые после предварительного отбора не были выбраны для включения в паспорт безопасности, не являются существенными. Поэтому, этот этап анализа является решающим для адекватности паспорта безопасности.**

Результаты процесса скрининга (первичного обзора) сообщаются в паспорте безопасности, например, в форме списка установок или видов деятельности, а также в виде обозначений на соответствующих картах.

## **5.3 ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ**

### **5.3.1 Опасные установки, виды деятельности и процессы**

Паспорт безопасности должен содержать достаточные сведения, чтобы компетентные органы могли оценить соответствие мер текущего контроля и мер предполагаемых в будущем с использованием метода скрининга (первичного обзора) опасных установок. Рекомендуется сделать ссылку и на другие документы, которые могут быть предоставлены компетентным органам (см. описание этих документов в др. разделе).

Паспорт безопасности не обязательно должен содержать подробные описания конструктивных особенностей и другие данные по обустройству складских и процессорных установок, которые связаны с опасными веществами. Достаточно резюмировать определенные аспекты:

- перечень веществ, важных в контексте безопасности;
- фундаменты;
- строения под высоким давлением и высокими температурами и их соединения;
- размеры и объемы;
- устойчивость (статические расчеты, упругость грунтов);
- защита от внешних воздействий

Если оборудование соответствует определенному стандарту, это должно быть четко указано, кроме того, указываются дата изготовления и пригодность для выполнения задач, если это не прямо очевидно.

Описательная часть паспорта безопасности должна покрывать установки, важные в контексте безопасности на предприятии (выявленные опасные установки), и прежде всего, указывать методы безопасного производственного процесса на всех ступенях производства. Сюда относятся:

- Фазы производства (нормальное производство, отключение, запуск, чрезвычайная нагрузка, процедуры в случае аварийных ситуаций);
- Специальные меры предосторожности при хранении, транспортировке и использовании материалов с специфическими свойствами (защита от вибрации или влажности).

### 5.3.1.1 Определение

В предварительном анализе определяются части предприятия и объекты, имеющие отношение к безопасности. Эти части (установки) могут быть охарактеризованы массой и свойствами опасных веществ и/или соответствующих процессов. Эти участки предприятия должны подвергаться тщательному анализу в плане возможных рисков и опасностей. Анализ проводится посредством различных методов скрининга.

Паспорт безопасности должен содержать подробное описание участков оборудования и систем, важных в контексте безопасности:

- Части процесса или установки, в которых присутствуют опасные материалы.
- Отделы предприятия, в которых протекают опасные процессы;
- Элементы обеспечения безопасности, например системы и механизмы по предотвращению, контролю и ограничению аварий;
- Элементы, которые могут вызвать тяжелую аварийную ситуацию;
- Отношения между различными установками и частями установок.

### 5.3.1.2 Описание

Описание опасной деятельности (процессов / хранения) и частей оборудования должно отображать цель и существенные этапы производства, которые важны в плане безопасности и могут представлять риск аварии. Сюда относятся:

- Основные процессы;
- Химические реакции, физические и биологические трансформации;
- Хранение;
- Прочие процессы, связанные с хранением, такие как загрузка и разгрузка, транспортировка по трубопроводам и т.д.;
- Отвод, повторное использование и удаление отходов и продуктов выбросов, включая отработанные газы;
- Другие ступени процесса, прежде всего подготовка и обработка.

### 5.3.2 Опасные вещества

Паспорт безопасности должен содержать сведения о типе и количестве опасных веществ, которые включены в область применения Конвенции или Директив. При этом это могут быть материалы следующих категорий:

- Сырье;
- Промежуточные вещества;
- Конечные продукты;
- Побочные продукты; отходы и вспомогательные продукты;
- Продукты неконтролируемых химических процессов.

Необходимо предоставить следующие данные по опасным веществам:

- *Тип и происхождение вещества* (i.e. номер CAS, название по системе IUPAC, коммерческое название, формула, химический состав, степень очистки, примеси загрязнителей, др).
- *Физические и химические свойства* (характерные температуры и давление, концентрация и фазы при нормальных и ненормальных условиях, при необходимости данные о равновесии и кривые поведения, термодинамические свойства при транспортировке, данные при изменении фаз, температура воспламенения, температуры зажигания, горимость твердых материалов, собственная температура воспламенения, объемы взрыва, данные о тепловой стабильности, данные о реакциях, видах реакций, условиях разложения и т.д.).
- *Токсикологические свойства, свойства горючести и взрывоопасности* (токсичность, летучесть, уровень воздействий, долгосрочные эффекты, усиливающиеся эффекты, симптомы, данные о токсичности по отношению к окружающей среде и т.д.)

- *Свойства веществ при неконтролируемом производственном процессе или нарушении условий хранения* (например, данные о возможных превращениях в другие вещества, свойствах токсичности и разложения и т.д.)
- *Прочее* (например, коррозионные свойства и особенности при контакте с материалом емкостей хранения и т.д.)

Два последних пункта следует описывать только в том случае, если они имеют значение для заключения в паспорте безопасности или целенаправленно упоминаются.

Часть информации содержится в свойствах безопасности веществ (включая параметры максимальной концентрации в рабочей зоне, ссылки на положения охраны труда, методы и средства определения веществ на рабочем месте и т.д.). Пороговые величины при непредвиденном или аварийном высвобождении веществ могут быть найдены в литературе, рекомендациях или данных соответствующих исследований.

Выбор категорий опасных веществ согласно приложению 1 Конвенции или SEVESO II иногда затруднителен, что следует также отразить в паспорте безопасности.

Паспорт безопасности должен содержать оценку количества опасных веществ на установке, включая метод суммирования всех компонентов.

## **5.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙ И СРЕДСТВА ДЛЯ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ**

### **5.4.1 Введение**

Важнейшие элементы для любого анализа риска это:

- Установление уровня опасности;
- Выбор сценариев аварийных ситуаций;
- Оценка вероятности наступления выбранных сценариев;
- Оценка последствий выбранных сценариев;
- Градация рисков;
- Надежность и возможность использования систем безопасности.

#### **Установление уровня опасности**

Для установления уровня опасности имеется целый ряд инструментов систематической оценки, которые применяются в зависимости от сложности ситуации. Степень детальности зависит от **предполагаемого использования сценариев аварий**.

Важными частями установления опасности являются указания на использованные методы, объем выполненного анализа и ограничения. Установление уровня опасности обычно дополняется базовыми сценариями аварий, что позволяет установить, насколько адекватны существующие или запланированные меры безопасности.

#### **Выбор сценариев аварийных ситуаций**

Сценарии тяжелых аварий могут преследовать несколько целей. Например, они могут:

- продемонстрировать, что на практике определенный сценарий вряд ли может привести к тяжелым авариям вследствие принятых мер;
- продемонстрировать, что последствия определенного сценария будут ограничены посредством введенных мер безопасности;
- продемонстрировать эффективность и действенность предусмотренных мер;
- определить, насколько приемлем рассматриваемый вид деятельности;
- установить, нужны ли дополнительные меры для уменьшения риска опасности, в контексте данного паспорта безопасности.

### **Оценка вероятности сценариев**

Оценка вероятности и последствий сценариев - это важный шаг при анализе риска. Для этого существуют различные методы, которые могут быть разделены на следующие категории:

- качественная – количественная
- детерминистическая – вероятностная

#### качественный / количественный методы:

Оценка вероятности наступления и последствий сценариев тяжелых аварий осуществляется:

- качественно по категориям, например, от наибольшей до незначительной вероятности, и от очень тяжелых до не вызывающих беспокойства последствий
- количественным методом посредством составления контрольного списка с нумерацией (например, количество аварий в год, смертельные случаи в год, тд)

Какой метод выбрать качественный или количественный зависит, прежде всего, от стратегического подхода к безопасности в отдельной взятой стране. Кроме того, играют роль точность информации и объем имеющихся данных, строгость и глубина отчетности запрашиваемой органами государственного регулирования. Глубина и тип оценки риска находятся в зависимости от степени опасности тяжелых аварий, размера возможного воздействия, сложности процесса и деятельности, а также от вопросов определения и обоснования соответствия мероприятий задачам контроля рисков и безопасности.

Упрощенный качественный метод позволяет получить сведения о риске, однако не может дать конкретную величину. Детальный количественный метод требует правильных и надежных данных, которые часто не имеются в нужном объеме. В таких ситуациях необходимо применять совмещенные поэтапные стратегии. При этом сначала осуществляется качественная оценка, обычно во время скрининга (при первичном отборе). Затем результаты необходимо проанализировать, чтобы установить, нужна ли более точная количественная оценка.

При оценке последствий обычно исходят из того, что некоторые количественные величины (например, пороговые значения, кривые риска) являются неотъемлемыми, особенно, когда это касается высокого риска и серьезных последствий. Это следует учитывать в разработке мер реагирования на аварийные ситуации и землепользовании.

#### Детерминистический / вероятностный методы:

При *детерминистском* методе в оценке безопасности исходят из того, что выбран определенный сценарий, и все необходимые факты этого сценария известны. Уровень неопределенности вероятности наступления сценария безоговорочно принимается при его выборе.

Детерминистский метод обычно связан с системой принятия решений по последствиям и здесь как правило используются *качественные* понятия и величины.

*Вероятностный метод* относится скорее к количественным и считается "опирающимся на риск" методом.

Используемые методы не следует ограничивать либо только первый, либо второй, поскольку возможна комбинация их обоих. Например, выбор серьезных сценариев (с наихудшими последствиями) может осуществляться по детерминистическому методу, в то время как для оценки эффективности мер безопасности, и определения стратегии уменьшения риска более эффективным может оказаться вероятностный метод. Есть случаи, когда редко происходящие события, которые могут иметь серьезные последствия

(например, целенаправленные нападения) или виды последствий (например, воздействия на окружающую среду), возможно лишь описать качественно.

Рекомендованное соотношение качественного описания с количественным возможно благодаря классификации, на основе частотности, предложенной проф. Лис (F.P.Lees) в книге "Мероприятия по предупреждению потерь в промышленности"

Необходимо обратить внимание на то, что эта классификация является обычной лишь в научной сфере. **Классификацию следует устанавливать согласно местным правовым предписаниям и законодательству.**

Классификация события	Частота (количество событий в год)
Весьма вероятно	$> 10^{-1}$
Вероятно	$10^{-2} - 10^{-1}$
В целом маловероятно	$10^{-3} - 10^{-2}$
Весьма маловероятно	$10^{-4} - 10^{-3}$
Маловероятно	$10^{-5} - 10^{-4}$
Очень маловероятно	$10^{-6} - 10^{-5}$
Крайне маловероятно	$< 10^{-6}$

Таблица: Качественное/количественное соотношение вероятности [39]

#### 5.4.2 Описание сценариев возможных тяжелых аварий

Паспорт безопасности должен демонстрировать адекватность мер безопасности, при этом должны быть представлены как сценарии возможных тяжелых аварий, так и предпосылки (причины) их возникновения. Сценарии обычно основываются на факторе потери герметичности (или целостности), но все же не все сценарии соответствуют этому принципу. Например, самовоспламенение и вследствие этого пожар или взрыв также могут играть существенную роль в развитии сценариев.

Структурированный подход выбора сценариев является это существенным для проведения комплексного анализа. Поэтому принципы и методы (СУБ) определения сценариев должны быть четко обозначены в паспорте безопасности. При составлении сценариев следует обратить внимание на базы данных и соответствующую литературу по промышленным авариям и предаварийным ситуациям, и максимально учитывать уроки прошлого и опыт других предприятий.

В контексте паспорта безопасности сценарий тяжелой аварии обычно описывает типы потерь герметичности вследствие возникновения технических неполадок:

- Разрыв емкости хранения;
- Разрыв трубы или
- Пробоина в емкости и т. д.

и внешние события, которые сопровождают это:

- Пожар;
- Взрыв; или
- Высвобождение опасных веществ.

Диаграмма в форме бабочки (рис.8) хорошо подходит для изображения сценариев тяжелых аварий и причин их возникновения.

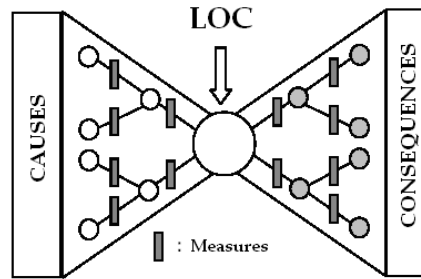


Рис.8: Диаграмма «Бабочка»

Центр диаграммы соответствует моменту потери герметичности или иначе "чрезвычайному происшествию". Слева изображены возможные причины, которые могут привести к наступлению чрезвычайного происшествия. Вертикальные столбики указывают на мероприятия по предотвращению высвобождения опасных веществ, включая мероприятия по контролю факторов усиливающих опасное воздействие. На правой стороне изображается развитие возможных последствий чрезвычайного происшествия. Вертикальные столбики указывают на мероприятия, при помощи которых можно создать препятствия для развития последствий чрезвычайного происшествия, и сократить вред персоналу, окружающей среде и установкам.

Следующий не полный список содержит важнейшие типы событий с последствиями развития чрезвычайного происшествия:

- Пожар;
- Пожар со взрывом
- Горение цистерн с горючими веществами;
- Образование пламени от горючих жидкостей под давлением «остроконечное пламя»
- Взрыв газа или облака пара;
- Токсичное облако;
- Взрыв в результате кипения жидкости и парообразования;
- Загрязнение почвы, воздуха и воды

Эти события могут произойти на:

- Объектах промышленных процессов;
- Объектах хранения;
- Трубопроводах;
- Загрузочные\разгрузочных установках;
- При транспортировке опасных веществ

Опасные вещества могут находиться в различных физических условиях (температура, давление, форма агрегата). Паспорт безопасности должен демонстрировать, что из имеющихся сценариев выбраны актуальные. Решающим для решения может быть:

- Вероятность аварии;
- Тяжесть последствий;
- Насколько всеохватывающим или репрезентативным является сценарий.

#### 5.4.3 Действия, обуславливающие начало событий

В некоторых типах сценариев должны учитываться **причины** потенциальной аварии.

Важнейшие причины приведены далее.

#### **5.4.3.1 Операционные причины (технические)** определяются по выбранной методике.

Необходимо учитывать как минимум следующее:

- Границы для физических и химических параметров процесса;
- Опасность при определенных этапах производства (ввод в действие, остановка);
- Разрушение емкости;
- Неправильное функционирование и технические недостатки оборудования;
- Воздействие от другого оборудования;
- Нарушения снабжения (энергией, водой, тд);
- Человеческий фактор (при производстве, тестировании, обслуживании);
- Не сочетаемость химических свойств или загрязнение; и
- Источники возгорания (электростатические заряды и т. д.)

#### **5.4.3.2 Внутренние причины**

Внутренними причинами могут быть пожары, взрывы или высвобождение опасных веществ на установках предприятия, отмеченных в паспорте безопасности, и которые могут отразиться на других установках и тем самым вызвать нарушение процесса производства (например, разрыв водопровода в градирне, из-за которого прекращается процесс охлаждения на объекте).

#### **1.4.3.3 Внешние причины**

К внешним причинам относятся, прежде всего:

- Воздействия аварий (например, пожары, взрывы, высвобождение токсичных веществ) на соседних установках (эффект домино), и в результате деятельности третьих лиц, или транспортных коммуникаций;
- Транспортировка опасных веществ вне границ предприятия (например, дороги, автострады, трубопроводы, перевозка морским путем, нефтяные и газовые порты, воздушный транспорт и т.д.);
- Функциональная взаимозависимость с соседними установками;
- Трубопроводы и другие общие системы снабжения;
- Транспортные пути и узлы (например, автострады, аэропорты вблизи установок);
- Природные факторы опасности, такие как сильные осадки и ветер, гроза, удары молнии, наводнение, оползни, сейсмическая активность и т.п. (выход из строя оборудования из-за воздействия природных источников опасности NATECH).

#### **5.4.3.4 Охрана установок и завода**

Необходимо принимать во внимание возможно запланированные акты, направленные на завод и системы безопасности. Во время первичного отбора следует оценить такую возможность. Если вероятность этого существует, то следует провести полный анализ безопасности. Для выбора мероприятий по обеспечению безопасности объекта, можно обратиться к немецким руководящим принципам "Мероприятия против вмешательств некомпетентных лиц" и др.

**5.4.3.5 Другие причины аварий**, которые связаны с планированием, строительством или управлением безопасностью, могут оказать влияние на эксплуатацию, изменения в оборудовании, порядок операций, техническое обслуживание и т. д.

#### **5.4.4 Предпосылки, обуславливающие аварии**

"Чрезвычайное происшествие" и соответствующие причины образуют то, что обозначается как "дерево неисправностей" или левая сторона "бабочки", которое представлено схематически в рис. 9:

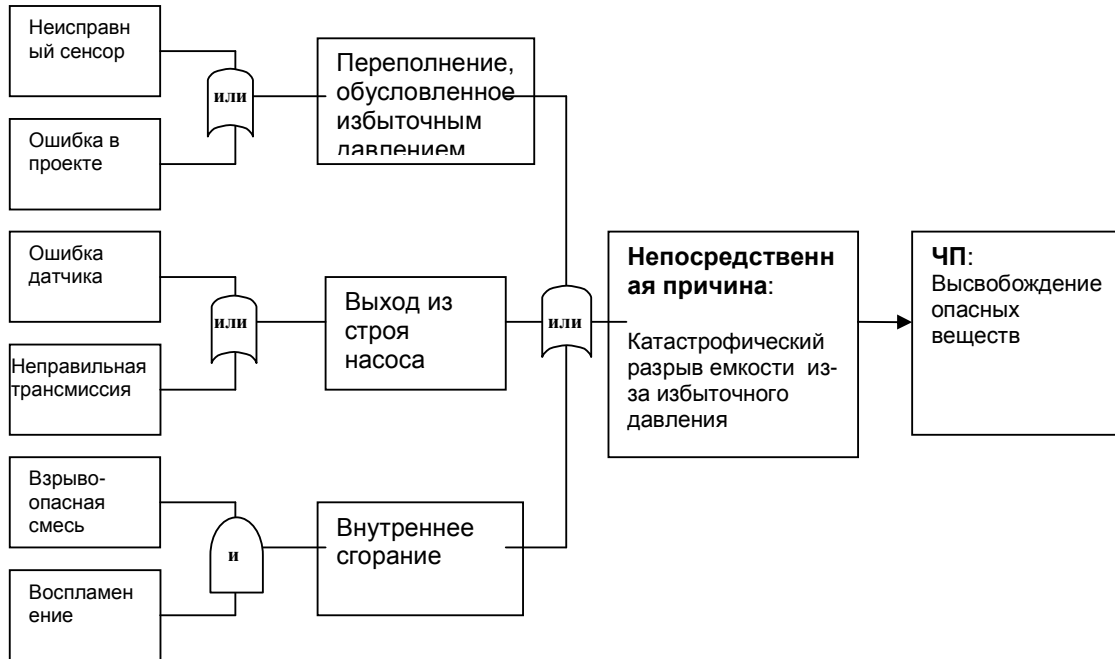


Рис. 9 Пример «Дерева неисправностей»

Данный пример показывает гипотетическое "неконтролируемое" событие. Чтобы определить вероятность сценария, обычно учитываются эффективность технических и организационных мероприятий.

Меры могут различаться по типу функциональности – долгосрочные, независимые от состояния процесса (все пассивные меры долгосрочны), либо зависимые от процесса. В последнем случае они могут иметь блокировочные функции (системы блокирования), либо наоборот иницилирующими (например, открытие вентиля, быстрое отключение).

Активные меры всегда нуждаются в установление последовательности процесса выявления, диагностики, и действия. Здесь определенную роль играет сочетание технических элементов, программного обеспечения и человеческого фактора.

Детальная классификация может выглядеть следующим образом:

- **Пассивные технические меры** которые не требуют дополнительных механизмов активации, например: герметичная защитная оболочка, высокая дымовая труба. Перечень оборудования выполняющего роль пассивных мер весьма широк.
- **Активные технические меры** требующие внешние источники энергии для выполнения функций безопасности, однако не нуждающиеся в вмешательстве человека, например: автоматическое отключение, системы аварийного охлаждения.
- **Пассивные меры поведенческого характера** (сюда например входит запрет посещения отдельных зон, ограничение на доступ к частям установок, например: зона, с запретом на курение, или ограничительная линия безопасного нахождения)
- **Активные меры поведенческого характера** (включают модели поведения при работе с опасными частями установок или химикатами, при этом не требуется применение технических средств, например: эвакуация при сигнале тревоги, пожара или хим. заражения, аккуратные методы обращения с химическими веществами)

На рисунке 10 изображены мероприятия:

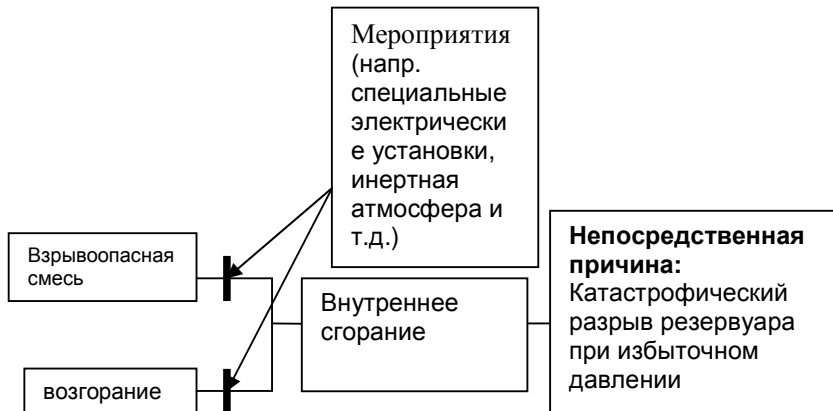


Рис. 10 Схематическая роль мероприятий в Дереве неисправностей

Не существует унифицированного подхода, который излагал бы тип мер при выборе тех или иных сценариев. Пассивные мероприятия считаются почти всегда эффективными. В принципе, активные или комбинируемые меры так же следует рассматривать, если их эффективность и надежность подтверждается в паспорте безопасности. Решение может базироваться также на правовых положениях, которые предписывают определенные меры. Факторы роли человека (= меры поведенческого характера) в сфере обеспечения безопасности, пожалуй, можно не описывать подробно в данном контексте.

#### 5.4.5 Оценка размеров и тяжести последствий определенных тяжелых аварий

Оценка последствий тяжелых аварий для человека и окружающей среды осуществляется несколькими этапами на основании общей оценки риска. Заключение оценки должны обобщаться и документироваться в паспорте безопасности.

В паспорте безопасности оценка последствий используется для различных решений:

1. Оценка последствий - это существенная составная часть систематической оценки риска, которая имеет цель объяснить и установить технические / организационные мероприятия для предотвращения крупных аварий и для ограничения последствий аварии, а также оценить эффективность и пригодности защитных мероприятий.
2. Оценка последствий также описывает результат определенных сценариев аварий, которые выбираются, для того, чтобы представить информацию для внешних планов безопасности в случае аварий и для планирования использования земель вокруг предприятия. Результаты оценки должны быть представлены, среди прочего, в виде карт, иллюстраций и описаний.

Для первого типа оценка может производиться качественным методом и без численных расчетов (в строгом смысле, а не в контексте общей оценки), исходя из уровня воздействий. Этот метод часто применяется для оценки адекватности существующих и планируемых мер безопасности. Только в исключительных случаях (например, при очень дорогостоящих мероприятиях) требуется полная оценка последствий.

Если речь об оценке последствий на основе расчетов, то обычно применяются методы моделирования. В общем, моделирование последствий тяжелых аварий базируется на нескольких вводных элементах, например:

- физические свойства и опасность материалов (воспламеняемость, токсичность);
- потенциал излучения (тепловое излучение, избыточное давление);
- свойства высвобождения (количество, фазы, условия и т.д.);
- погодные условия.

Основой такого моделирования является, как и прежде, определенный набор сценариев. В этом случае правая сторона "бабочки" образует исходный пункт. При такой оценке учитываются меры по ограничению последствий (мероприятия по уменьшению также определяться в ходе оценки).

Рисунок 11 показывает эту часть бабочки.

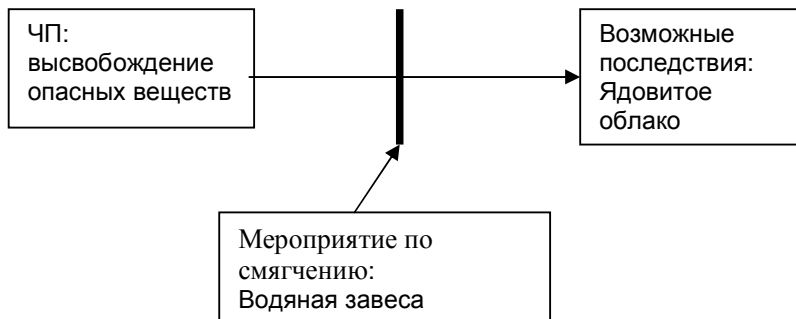


Рис. 11 Дерево событий

Результаты такого моделирования выражаются исходя из тяжести (потенциального) воздействия. В паспортах безопасности потенциальное воздействие определяется, в общем, в отношении воздействия на здоровье людей, хотя ущерб окружающей природной среде может быть также рассмотрен среди других показателей.

Для измерения тяжести воздействия применяются два метода:

1. Кривая наносимого ущерба
2. Фиксированные показатели ущерба

Метод кривой учитывает воздействие за период времени на чувствительный субъект (например, население) и связывает результаты воздействия с ущербом (физиологический или материальный вред) при определенной дозе и времени воздействия. Напротив, при фиксированных показателях, как правило, наступление смерти или тяжелых телесных повреждений привязывается к специфичному объему-концентрации веществ, действующему в определенный промежуток времени. Фиксированные показатели задаются при помощи вероятностного метода на уровнях, при которых ожидаются последствия. Пороговые величины и фиксированные показатели для незапланированного высвобождения летучих вредных веществ, статического или динамического теплового излучения и при избыточном давлении определяются различными экспертными советами и группами.

Обзор таких показателей приведен, например, в немецком докладе SFK-GS-28<sup>12</sup>. Их фактическое применение зависит от конкретных случаев и обстоятельств.

<sup>12</sup> SFK-GS-28 Toxicological Data for scenario Endpoints , [www.kas-bmu.de](http://www.kas-bmu.de)

В сценариях в паспорте безопасности можно использовать следующие величины:

Тип опасности	Показатель допустимого воздействия
Токсичное загрязнение	См. ERPG-2
Тепловое излучение	3 КВ/м <sup>2</sup>
Давление взрывной волны	0,1 бар

#### 5.4.6 Описание технических параметров и оборудования, используемого для обеспечения безопасности установок

В контексте оценки риска необходимо обосновать технические параметры и оборудование для обеспечения безопасности и их пригодность для поставленных целей, что обычно делается совместно с определением сценариев и начальных событий.

Паспорт безопасности должен показывать и обосновывать критерии выбора техники безопасности (лучшая имеющаяся в распоряжении технология, количественные и качественные параметры риска), а также, почему они предпочтительнее других опций. Важно описать следующее:

- критерии по *избыточности, разнообразию и разграничению* мер по предотвращению, контролю и ограничению последствий ЧС;
- надежность компонентов и эффективность организационных мероприятий;
- функциональные расчеты, подтверждающие действенность мероприятий при авариях с учетом особенностей конструкции (конструкционные особенности и степень допустимой нагрузки, требуемое время и последовательность выполнения для реагирования на аварийную ситуацию и взаимодействие человека и технических средств)
- обратные связи;
- декларация совместимости с национальными предписаниями и стандартами

Мероприятия по предотвращению, контролю и смягчению последствий аварий:

- Система контроля процесса и резервная система;
- Защитные системы против пожаров и взрывов;
- Установки для ограничения незапланированного высвобождения, например, системы промывки, обрызгивающие системы,
- Защитные приспособления от попадания пара, улавливающие устройства и резервуары для сбора разливов веществ, аварийные запирающие вентили;
- Системы сигнализации с газовыми детекторами;
- Автоматические системы отключения;
- Системы создания атмосферы из инертного газа;
- Инструменты безопасности;
- Установки для снижения давления, включая для подавления взрывной волны;
- Быстрое отключение и прочие аварийные системы; и
- Меры против неавторизованного вторжения в пределы зоны безопасности.

Также в паспорте безопасности может понадобиться более подробная информация о мерах безопасности – в зависимости от конкретной оценки риска. Поэтому описание должно содержать достаточное количество данных, которые актуальны для данного технического процесса и безопасности. Сюда относятся:

- Диаграммы процессов и карто-схемы трубопроводов и инструментов (P&I)<sup>13</sup>;
- Описание процессов и оборудования, в том числе инвентаризация и объемы емкостей и трубопроводов;

<sup>13</sup> Man beachte den generischen Charakter dieses Begriffs. P&I-Diagramme liefern verschiedene Informationsstufen, die nicht alle unbedingt für Sicherheitsberichte geeignet sind.

- Условия протекания процесса: давление, температура, концентрация (и диапазон безопасных значений этих показателей), так же прочие термодинамические свойства, как например:
  - o Нормальная и максимальная масса, расход реагентов, производство промежуточных\окончательных\побочных продуктов
  - o Средние или обычные количества опасных веществ, которые присутствуют на пром. площадке, хранятся или перерабатываются;
  - o Условия для возникновения побочных и незапланированных продуктов производства и химических реакций;
  - o охлаждение конечных продуктов.
- инструменты, системы контроля и сигнализации и прочие системы безопасности;
- качественные и количественные данные о круговороте энергии и массы во время промышленных процессов, т.е. материальный и энергетический балансы.
  - o При нормальном производстве.
  - o При пуске или отключении.
  - o При исключительных обстоятельствах.
- Характерные условия процессов и параметры состояния веществ (температура, давление, концентрация, испарение и т.д.)

## **5.5 МЕРОПРИЯТИЯ НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ В СЛУЧАЕ ТЯЖЕЛЫХ АВАРИЙ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ**

Паспорт безопасности должен содержать сведения обо всех ключевых мероприятиях для ограничения последствий тяжелых аварий, в том числе.

- Описание установленного оборудования, которое нацелено на ограничение последствий тяжелых аварий;
- Подача сирены и проведение аварийно-спасательных мероприятий;
- Описание средств, которые находятся в распоряжении внутри или вне предприятия для аварийных случаев;
- Краткий обзор вышеназванных элементов для составления внешнего плана действий при аварийных ситуациях (за пределами границ предприятия);
- Важно показать связь между последствиями выбранных сценариев и аварийных мер защиты с целью ограничения последствий аварий.

### **5.5.1 Описание аварийного оборудования**

В паспорте должно быть представлено описание оборудования предприятия для ограничения последствий тяжелых аварий. Описание также должно пояснять обстоятельства, при которых оборудование предназначено для использования.

### **5.5.2 Сигнал тревоги и аварийные мероприятия**

Организация пуска сигнала тревоги и проведение мероприятий в случае тяжелой аварии должно быть адекватно описано. Сюда относятся:

- Организация действий, компетенция и процедуры в случае тяжелой аварии;
- Уровень умений и информированности сотрудников предприятия и аварийно-спасательной группы;
- Сигнал предупреждения и тревоги для персонала, внешних органов, соседних установок и, по необходимости, населению;
- Определение установок, где особо необходимы защитные меры и проведение аварийно-спасательных работ при необходимости;
- Разработка плана запасных путей и аварийного выхода, помещений для укрытия и защиты в случае аварий, диспетчерских центров и штабов;
- Процедуры отключения промышленных процессов и установок, продолжение работы которых может ухудшить тяжесть последствий аварии.

### **5.5.3 Описание имеющихся в распоряжении средств**

Паспорт безопасности должен содержать адекватное описание всех возможных средств, мобилизация которых необходима в случае тяжелой аварии. Сюда относятся:

- Активизация мер реагирования на ЧС извне предприятия и координация с внутренними мероприятиями;
- Договоренность о взаимопомощи с соседними операторами и мобилизация внешних ресурсов;
- Имеющиеся ресурсы на предприятии или снабжаемые в рамках договоренностей (например, техника, информация, первая медицинская помощь, специальное медицинское обеспечение и т.д.)

### **5.5.4 Резюме элементов внутреннего плана безопасности и ЧС**

Паспорт должен содержать резюме описанных выше элементов, которые применяются при подготовке внутреннего плана безопасности для случаев тяжелых аварий и прогнозируемых событий, которые могли бы вызвать тяжелые аварии. Также рекомендуется сослаться на внутренний план действий при ЧС.

**6 Литература**

№	Название	Содержание	Язык	Источник
[1]	Guidance on the Preparation of a Safety Report to meet the Requirements of Directive 96/82/EC as amended by Directive 2003/105/EC (Seveso II)	Отчеты по безопасности	английский	<a href="http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/guidance-amended-by-2003-105-EC.pdf">http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/guidance-amended-by-2003-105-EC.pdf</a>
[2]	GUIDANCE ON INSPECTIONS AS REQUIRED BY ARTICLE 18 OF THE COUNCIL DIRECTIVE 96/82/EC (SEVESO II)	Контроль предприятий SEVESO	английский	<a href="http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/inspecf.pdf">http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/inspecf.pdf</a>
[3]	GENERAL GUIDELINES FOR CONTENT OF INFORMATION TO THE PUBLIC DIRECTIVE 82/501/EEC - ANNEX VII	Информация об общественности	английский	<a href="http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/EN-info.pdf">http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/EN-info.pdf</a>
[4]	Guidelines on a Major Accident Prevention Policy and Safety Management System, as Required by Council Directive 96/82/EC (Seveso II)	КПКА, СОБ	английский	<a href="http://mahbsrv.jrc.it/GuidanceDocs-SafetyManagementSystems.html">http://mahbsrv.jrc.it/GuidanceDocs-SafetyManagementSystems.html</a>
[5]	OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, 2003		английский	<a href="http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en_2649_34369_2789821_1_1_1_1,00.html">http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en_2649_34369_2789821_1_1_1_1,00.html</a>
[6]	A Checklist for Inherently Safer Chemical Reaction Process Design and Operation	Имманентная безопасность	английский	<a href="http://www.aiiche.org/uploadedFiles/CCPS/Publications/SafetyAlerts/CCPSAlertChecklist.pdf">http://www.aiiche.org/uploadedFiles/CCPS/Publications/SafetyAlerts/CCPSAlertChecklist.pdf</a>

[7]	<p>CCPS Guidelines on Process Safety Management</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditing Process Safety Management Systems</li> <li>- Implementing Process Safety Management Systems</li> <li>- Process Safety Documentation</li> <li>- Contractor and Client Relations to Assure Process Safety</li> <li>- Integrating Process Safety Management, Environment, Safety, Health and Quality</li> <li>- Process Safety in Batch Reaction Systems</li> <li>- Process Safety in Outsourced Manufacturing Operations Investigating Chemical Process Incidents</li> </ul>	Разное	английский	<a href="http://www.aiche.org/ccps/webknowledge/PSM.aspx">http://www.aiche.org/ccps/webknowledge/PSM.aspx</a>
[8]	<p>Quantification of real risk, A element of a UNDP/GEF Danube regional project "Activities for Accident Prevention - Pilot Project -Refineries" (RER/03/G31/A/1G/31), September 2006</p> <p>Checklists for Refineries</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Part 1: Safety management system</li> <li>- Part 2: Requirements on the structure and equipment of production plants</li> </ul>	Контрольные списки для нефтеперегонных заводов	английский	<a href="http://www.icpdr.org/icpdr-files/14141">http://www.icpdr.org/icpdr-files/14141</a>
[9]	ENFORCEMENT OF SEVESO II: AN ANALYSIS OF COMPLIANCE DRIVERS AND BARRIERS IN FIVE INDUSTRIAL SECTORS	Разные секторы	английский	<a href="http://139.191.1.51/typo3/index.php?id=78">http://139.191.1.51/typo3/index.php?id=78</a>
[10]	Necessary Measures for Preventing Major Accidents at Petroleum Storage Depots	Хранение нефти		
[11]	IMPROVING MAJOR HAZARD CONTROL AT PETROLEUM OIL REFINERIES	Нефтеперегонные заводы		
[12]	ILO Guidelines on OSH&E	Различные темы	английский	<a href="http://www.ilo.org/safework/normative/codes/lang--en/index.htm">http://www.ilo.org/safework/normative/codes/lang--en/index.htm</a>

[13]	ILO Workplace Fire Protection Checklist	Ожарная охрана	английский	<a href="http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/hazardwk/fire/fir02.htm">http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/hazardwk/fire/fir02.htm</a>
[14]	R&D-Project “Technology transfer for plant-related water protection in Romania, Moldavia and the Ukraine”	16 контрольных списков для функциональных блоков на функционирующих установках	немецкий	<a href="http://www.umweltbundesamt.de/anlagen/Checklistenmethode/html/functional_units1.html">http://www.umweltbundesamt.de/anlagen/Checklistenmethode/html/functional_units1.html</a>
[15]			английский	<a href="http://home.arcor.de/platkowski/Raffinerie/Site/">http://home.arcor.de/platkowski/Raffinerie/Site/</a>
[16]	Checklist Nr. 12, Basic structure of safety reports concerning Hazards to water	ОБ	английский	<a href="http://www.umweltbundesamt.de/anlagen/Checklistenmethode/Check12_SafetyReport3.pdf">http://www.umweltbundesamt.de/anlagen/Checklistenmethode/Check12_SafetyReport3.pdf</a>
[17]	Checkliste zur Prüfung des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen	КПКА	немецкий	internal
[18]	SFK-GS-23, Guideline issued by the SFK Management Systems Working Group to explain the major-accident prevention policy in accordance with Article 7 in conjunction with Annex III of the "Seveso II" Directive	СОБ и КПКА		<a href="http://www.kas-bmu.de/publikationen/pub_gb.htm">http://www.kas-bmu.de/publikationen/pub_gb.htm</a>
[19]	SFK-GS-24, Guideline issued by the SFK Management Systems Working Group to outline a major- accident prevention policy and a safety management system pursuant to Article 9 (1) a and Annex III of the "Seveso II" Directive	КПКА	английский	
[20]	SFK-GS-31, Aid for integration of a safety management system pursuant to Annex III of the Hazardous Incident Ordinance 2000 within existing management systems issued by the SFK Management Systems Working Group	СОБ	английский	
[21]	KAS-7, Bericht des Arbeitskreises Texas City Empfehlungen der KAS für eine Weiterentwicklung der Sicherheitskultur Lehren nach Texas City 2005	Концепция безопасности	немецкий	<a href="http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas_pub.htm">http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas_pub.htm</a>

[22]	Met technical Evaluation System (M.E.S.) Manual, April 2002 FEDERAL MINISTRY OF EMPLOYMENT AND LABOUR ADMINISTRATION OF LABOUR SAFETY TECHNICAL INSPECTORATE CHEMICAL RISKS, Belgium	СОБ, КИКА	английский	<a href="http://www.employment.belgium.be/WorkArea/showcontent.aspx?id=6642">http://www.employment.belgium.be/WorkArea/showcontent.aspx?id=6642</a>
[23]	SFK-GS-38 Leitfaden Maßnahmen gegen Eingriffe Unbefugter der ad hoc- Arbeitsgruppe Eingriffe Unbefugter	Анализ безопасности	немецкий	
[24]	KAS-1 "Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA) und sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches (SRB)"	Метод скрининга	немецкий	
[25]	Preparation of an Internal Emergency Plan- Instructions on Methods in accordance with Directive 96/82/EU (Seveso II Directive)	Внутреннее планирование чрезвычайных ситуаций согласно SEVESO II	английский	TÜV Ostdeutschland Sicherheit und Umweltschutz GmbH Safety Analysis and Disaster Protection Division Mьggelseedamm 109-111 D 12587 Berlin
[26]	LEITLINIEN ZUR FLÄCHENNUTZUNGSPLANNUNG IM KONTEXT DES ARTIKELS 12 DER SEVESO- II-РУКОВОДСТВО 96/82/EC	План использования земли	английский	<a href="http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/LUP%20Guidance-2006.pdf">http://mahbsrv.jrc.it/downloads-pdf/LUP%20Guidance-2006.pdf</a>
[27]	HAZOP: Hazard and Operability Studies	Описание метода	английский	<a href="http://slp.icheme.org/hazops.html">http://slp.icheme.org/hazops.html</a> <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Hazard_and_operability_study">http://en.wikipedia.org/wiki/Hazard_and_operability_study</a>
[28]	Major Accident Reporting System (MARS)	Данные аварий	английский	<a href="http://mahbsrv.jrc.it/mars/default.html">http://mahbsrv.jrc.it/mars/default.html</a>
[29]	ZEMA - Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen	Данные аварий	немецкий	<a href="http://www.umweltbundesamt.de/zema/">http://www.umweltbundesamt.de/zema/</a>
[30]	US Chemical Safety Board - CSB	Данные аварий	английский	<a href="http://www.csb.gov/">http://www.csb.gov/</a>

[31]	IAEA Manual for the classification and prioritization of risks due to major accidents in process and related industries	Методы оценки рисков	английский	<a href="http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_727r1_web.pdf">http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_727r1_web.pdf</a>
[32]	Fault tree analysis	Описание метода	английский	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Fault_tree_analysis">http://en.wikipedia.org/wiki/Fault_tree_analysis</a>
[33]	OREDA -Offshore Reliability Data	Данные	английский	<a href="http://www.oreda.com/">http://www.oreda.com/</a>
[34]	EPA CAMEO, Collection of free software components for Accident szenario modelling	Свободные ПО	английский	<a href="http://www.epa.gov/emergencies/content/cameo/cameo.htm">http://www.epa.gov/emergencies/content/cameo/cameo.htm</a>
[35]	DEGADIS Dispersion model	ПО	английский	<a href="http://www.epa.gov/scram001/dispersion_alt.htm#degadis">http://www.epa.gov/scram001/dispersion_alt.htm#degadis</a>
[36]	WHO Rapid environment and health risk assessment (REHRA)	Простые способы оценки рисков	английский	<a href="http://www.euro.who.int/watsan/CountryActivities/20030729_10">http://www.euro.who.int/watsan/CountryActivities/20030729_10</a>
[37]	Event Tree Analysis	Описание метода	английский	<a href="http://www.fault-tree.net/papers/clemens-event-tree.pdf">http://www.fault-tree.net/papers/clemens-event-tree.pdf</a>
[38]	“Water, Drinking Water, and Water Protection Substances hazardous to waters” Section of the Federal Environment Agency (Umweltbundesamt)	Система классификации	английский	<a href="http://www.umweltbundesamt.de/wgs-e/index.htm">http://www.umweltbundesamt.de/wgs-e/index.htm</a>
[39]	Lees' Loss Prevention in the Process Industries, Volumes 1-3 (2nd Edition), Edited by: Mannan, Sam	Монография	английский	<a href="http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=1470">http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=1470</a>
[40]	“Green Book - Methods for determination possible damages to people” - TNO, 1992	Описание метода	английский	<a href="http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&amp;content=product&amp;laag1=186&amp;laag2=151&amp;item_id=445&amp;Taal=2">http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&amp;content=product&amp;laag1=186&amp;laag2=151&amp;item_id=445&amp;Taal=2</a>