

**МЕЖДУНАРОДНОЕ  
ТЕХНИЧЕСКОЕ  
РУКОВОДСТВО ПО  
БОЕПРИПАСАМ**

**МТРБ  
(IATG)**

**02.10**

Второе издание  
2015-02-01

---

**Введение в принципы и процессы  
управления риском**

---



MTPБ (IATG)  
02.10:2015[E]

© YBP OOH 2015

## Предупреждение

Международное техническое руководство по боеприпасам (МТРБ) подлежит регулярному обзору и пересмотру. Данный документ является ныне действующим, начиная с даты, указанной на титульном листе. Для подтверждения его статуса, пользователям следует обратиться в проект Организации Объединенных Наций SaferGuard МТРБ через веб-сайт Управления Организации Объединенных Наций по вопросам разоружения (УВР ООН) по адресу:

[www.un.org/disarmament/un-saferguard/](http://www.un.org/disarmament/un-saferguard/).

## Уведомление об авторских правах

Настоящий документ является Международным техническим руководством по боеприпасам и авторские права на него защищены Организацией Объединенных Наций. Ни этот документ, ни выдержки из него не могут быть воспроизведены, заложены в базу данных или переданы в какой бы то ни было форме, с помощью каких бы то ни было средств и в каких бы то ни было целях без предварительного письменного разрешения УВР ООН, действующей от имени Организации Объединенных Наций.

Настоящий документ не является изданием для продажи.

Управление Организации Объединенных Наций по вопросам разоружения (УВР ООН) Штаб-квартира Организации Объединенных Наций, Нью-Йорк, NY 10017, США

Электронная почта: [conventionalarms-unoda@un.org](mailto:conventionalarms-unoda@un.org)

Телефон: +1 917 367 2904

Факс: +1 917 367 1757

## Содержание

Содержание .....	ii
Предисловие.....	iv
Введение.....	v
Введение в принципы и процессы управления риском .....	1
1 Сфера применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Введение .....	2
5 Концепция безопасности.....	4
6 Общий процесс управления риском .....	4
6.1 Компоненты управления риском .....	4
6.2 Типы риска .....	5
6.3 Определение допустимого риска .....	5
6.4 Достижение допустимого уровня риска .....	8
7 Оценка риска (хранение боеприпасов).....	9
7.1 Оценка риска в качественном отношении.....	9
7.2 Оценка риска в количественном отношении .....	9
8 Анализ риска .....	10
8.1 Выявление и анализ опасности .....	10
8.2 Расчет риска .....	10
8.2.1. Расчет вероятности нежелательного случая взрыва (УРОВЕНЬ 1).....	10
8.2.1.1. Примерная модель расчета вероятности (в историческом плане) (УРОВЕНЬ 1).....	11
8.2.1.2. Примерная модель расчета вероятности (в количественном плане) (УРОВЕНЬ 1).....	11
8.2.2. Расчет физического воздействия случая незапланированного или нежелательного подрыва (УРОВЕНЬ 2)....	12
8.2.3. Расчет индивидуального риска (УРОВЕНЬ 2).....	12
8.2.4. Индекс риска в качественном отношении .....	13
9 Риск и расчет значения АЛАРП.....	13
10 Сокращение риска .....	13
11 Приемлемость риска (УРОВЕНЬ 1).....	14
12 Коммуникация риска (УРОВЕНЬ 1) .....	15
13 Техника расчета риска .....	15
13.1 Испытания (УРОВЕНЬ 3) .....	15
13.2 Разделительные и количественные расстояния (УРОВЕНЬ 2) .....	15
13.3 Анализ последствий взрыва (УРОВЕНЬ 2) .....	16
13.4 Положения безопасности от взрывов (УРОВЕНЬ 2) .....	16
14 Неопределенность в расчете риска.....	17
15 Анализ затрат и выгод (УРОВЕНЬ 2).....	17
15.1 Ожидаемые показатели в денежном выражении (УРОВЕНЬ 2).....	17

Приложение А (нормативное) Ссылки .....	20
Приложение В (информативное) Список используемой литературы .....	21
Приложение С (информативное) Общее воздействие взрывов.....	22
Приложение D (информативное) Пример методологии оценки риска в качественном соотношении (УРОВЕНЬ 1 и 2) .....	24
Приложение E (информативное) Методология анализа последствий взрыва (УРОВЕНЬ 2) .....	30
Приложение F (информативное) Управление риском и программный продукт МТРБ.....	32
Приложение G (информативное) Формат Положения безопасности от взрывов (ПБВ) (УРОВЕНЬ 2) .....	33
Приложение H (информативное) Расчет ожидаемой денежной стоимости (УРОВЕНЬ 2) .....	35

## Предисловие

В 2008 году, группа правительственных экспертов Организации Объединенных Наций выступила с отчетом перед Генеральной Ассамблеей о проблемах, возникающих в связи с наращиванием запасов обычных боеприпасов в избытке.<sup>1</sup> Группой было отмечено, что сотрудничество в отношении эффективного управления запасами должно поддерживать подход "управления всем жизненным циклом", начиная с систем распределения по категориям и ведения учета, что крайне важно для обеспечения безопасного обращения и хранения, а также идентификации чрезмерных запасов до систем физической безопасности и включения процедур наблюдения и испытания для оценки устойчивости и надежности боеприпасов.

Основной рекомендацией, данной этой группой, являлась разработка технического руководства для управления запасами боеприпасов в рамках Организации Объединенных Наций.

Впоследствии Генеральная Ассамблея приветствовала отчет группы и настоятельно побуждала государства выполнять ее рекомендации.<sup>2</sup> Это дало мандат для Организации Объединенных Наций на разработку "технического руководства по управлению запасами обычных боеприпасов", ныне широко известного как Международное техническое руководство по боеприпасам (МТРБ).

Работа по подготовке, обзору и пересмотру этого руководства была проведена под эгидой Программы Организации Объединенных Наций "SaferGuard" с помощью группы экспертов по научно-техническому обзору, состоящей из специалистов со стороны государств-членов, при поддержке международных, правительственных и неправительственных организаций.

В декабре 2011 года Генеральная Ассамблея приняла резолюцию<sup>3</sup> приветствовавшую разработку МТРБ и продолжила побуждать государства к выполнению рекомендаций Группы правительственных экспертов;<sup>1</sup> Отчет ГПЭ включал в себя рекомендацию по использованию государствами МТРБ на добровольной основе. Данная резолюция также побуждала государства налаживать контакт с Программой Организации Объединенных Наций SaferGuard с целью развития сотрудничества и получения технического содействия.

Это МТРБ будет регулярно пересматриваться для того, чтобы отражать развивающиеся нормы и практику управления запасами боеприпасов, а также для внесения изменений в связи с поправками к соответствующим международным положениям и требованиям. Данный документ формирует часть второго издания (2015 года) МТРБ, которое подлежит первому пятилетнему пересмотру с помощью Экспертной рабочей группы по боеприпасам УВР ООН. Последнюю версию каждого руководства совместно с информацией о работе группы экспертов по научно-техническому обзору, можно найти по следующему адресу: [www.un.org/disarmament/un-saferguard/](http://www.un.org/disarmament/un-saferguard/).

---

<sup>1</sup> Генеральная Ассамблея ООН A/63/182, *Проблемы, порождаемые накоплением избыточных запасов обычных боеприпасов*. 28 июля 2008 года. (Доклад Группы правительственных экспертов). Группа получила мандат от A/RES/61/72, *Проблемы, порождаемые накоплением избыточных запасов обычных боеприпасов*. От 6 декабря 2006 года.

<sup>2</sup> Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН (ГА ООН) A/RES/63/61, *Проблемы, порождаемые накоплением избыточных запасов обычных боеприпасов*. От 2 декабря 2008 года.

<sup>3</sup> Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН (ГА ООН) A/RES/66/42, *Проблемы, порождаемые накоплением избыточных запасов обычных боеприпасов*. Принятая 2 декабря 2011 и датированная 12 января 2012 года.

## Введение

Крайне важным элементом в планировании и операциях управления запасами обычных боеприпасов должно быть осуществление надежной, эффективной и интегрированной системы управления риском, предпочтительно в соответствии с руководящими указаниями ИСО. Эта система должна быть направлена на изучение организационных, управленческих, административных и операционных процессов и процедур.

Требования Руководства ИСО №51 были интегрированы в модули МТРБ, которые сами по себе формируют часть процесса управления риском. Соблюдение руководящих принципов будет означать, что организация по управлению запасами обычных боеприпасов уже осуществляет многие компоненты интегрированной системы управления риском. Общий процесс управления риском из Руководства ИСО №51 объясняется в этом модуле МТРБ с особым акцентом на его применение в сфере хранения обычных боеприпасов.

Физические явления воздушной ударной волны, разлета осколков и теплового излучения, получаемого от взрывов хорошо изучены, так же как и механизмы, приводящие к гибели людей, увечьям и ущербу в результате этих видов воздействия. И как результат этого понимания был разработан целый ряд техники и моделей, на основании которых может быть рассчитано это воздействие. Эти виды техники и модели формируют главный элемент общего процесса управления риском. Термин "расчетный показатель" является важным, так как целый ряд связанных переменных означает, что истинные пределы воздействия повреждений вряд ли поддаются точному прогнозированию, поэтому созданы соответствующие пределы безопасности в качестве превентивных мер.

Несколькими государствами и организациями были разработаны модели и техника прогнозируемой последовательности воздействия взрыва в поддержку проведения оценки риска. Некоторые из них относятся к качественному выражению, в то время как другие в количественном выражении, и все они разнятся в степени сложности в зависимости от цели, для которой они были разработаны. Некоторые из них дают приблизительное представление о жертвах и повреждениях, в то время как другие дают расчеты с большей степенью точности в отношении воздействия взрыва. Достаточно часто оценки риска будут включать в себя сочетание методов и инструментов оценки риска, как в количественном, так и в качественном выражении, основанные на имеющейся в доступе информации, а также применяемых видах техники и моделях. Вне зависимости от применяемых техник и моделей для оценки риска и/или последствий, крайне важно, чтобы лица, применяющие подобные инструменты в поддержку проведения оценки риска понимали, что выполняется этими инструментами, как они работают, а также, чтобы они полностью осознавали любые условия и ограничения, связанные с этими инструментами.

Модели воздействия взрыва и техника прогнозирования, являющаяся относительно легкой для выполнения, были спроектированы в программном продукте МТРБ, который разработан в поддержку процесса управления риском запасов обычных боеприпасов.

Целый ряд техник для расчета риска содержится в этом модуле МТРБ, с особым ударением на их применение в управлении запасами обычных боеприпасов. Подходы, основанные на учете риска имеют многие формы и могут использоваться в качестве инструментов в помощь осуществления различных процессов принятия решений. Постоянно определяются новые приложения, и в этом модуле МТРБ также даются ссылки на другие варианты относительно тех, что находятся в этом руководстве.

Управление риском должно рассматриваться государствами в качестве фундаментальной превентивной меры в поддержку безопасного управления запасами обычных боеприпасов. Могут приниматься решения, основанные на более завершеном объеме знаний, если во внимание может быть принята вероятность нештатной ситуации с взрывчатыми веществами, а также ее последствия. Поэтому следует применять технику, рассматриваемую, или упомянутую в этом модуле МТРБ (или ее эквивалент).

# Введение в принципы и процессы управления риском

## 1 Сфера применения

В этом модуле МТРБ дается вводная информация о концепции управления риском и объяснение мероприятий, необходимых для обеспечения соответствующего управления риском в системе управления обычными боеприпасами. Основное внимание направлено главным образом, на виды риска для гражданского населения, обусловленные хранением боеприпасов, однако здесь также даются руководящие указания по технике расчета риска, которую можно задействовать для других функциональных сфер управления запасами обычных боеприпасов.

Подходы с учетом риска принимают множество форм, изменяются в степени сложности и постоянно развиваются. В этом модуле МТРБ дается вводная информация о принципах управления риском, а также предоставляются руководящие указания для относительно элементарной техники оценки риска, которую можно использовать в широчайшем спектре обстоятельств. Более комплексные системы можно найти в информативных ссылках.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие документы со ссылками являются неотъемлемой частью для применения данного документа. В отношении датированных ссылок, применяется только процитированное исправление. В отношении недатированных ссылок применяется последняя редакция приводимого в ссылке документа (включая любые правки).

Перечень нормативных ссылок приводится в Приложении А. Нормативные ссылки являются важными документами, на которые делаются указания в данном руководстве и которые являются составной частью положений этого руководства.

Последующий перечень информативных ссылок дается в Приложении В в виде библиографических ссылок, где перечисляются дополнительные документы, содержащие другую полезную информацию в отношении принципов управления риском с применением к обычным боеприпасам.

## 3 Термины и определения

С учетом целей этого руководства, необходимо применять следующие термины и определения, а также их более масштабный перечень, приводимый в МТРБ 01.40:2015(E) *Термины, определения и сокращения*.<sup>4</sup>

Термин "случай, связанный с взрывом" указывает на то, что это *неожиданная и нежелательная инициация взрывчатого вещества или изделия внутри хранилища боеприпасов, ведущая к значительным или катастрофическим последствиям*.

Термин "ущерб/вред" означает *нанесение физического ущерба или вреда здоровью людей, либо нанесение повреждений имуществу или нанесение урона окружающей среде*.

Термин "опасность" означает *потенциальный источник ущерба*.

Термин "риск" означает *сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести нанесенного ущерба*.

---

<sup>4</sup> Все, связанные с риском термины и определения взяты из Руководства ИСО №51, (нормативная ссылка в Приложении А).



Термин "анализ риска" означает *систематическое использование имеющейся информации для выявления опасностей и для определения степени риска.*

Термин "оценка риска" означает *общий процесс, состоящий из анализа риска и оценивания риска.*

Термин "определение риска" означает *процесс, основанный на анализе риска для определения того, была ли достигнута определенная степень допустимого риска.*

Термин "управление риском" означает *завершенный процесс принятия решения, основанный на учете риска.*

Термин "сокращение риска" означает *действия, предпринимаемые в целях уменьшения вероятности, негативных последствий или тех и других факторов, ассоциируемых с данным конкретным риском.*

Термин "защищенность/безопасность" означает *сокращение риска до допустимого уровня.*

Термин "допустимый риск" означает *риск, степень которого считается в данных условиях приемлемой с учетом принятых в обществе ценностей.*

Во всех модулях Международного технического руководства по боеприпасам, английские глаголы 'shall' (должен), 'should' (следует), 'may' (можно) и 'can' (возможно) используются для выражения положений в соответствии с их применением в стандартах ИСО.

- a) **Глагол 'shall' (должен) указывает на требование:** он используется для обозначения требований, которые необходимо строго выполнять для того, чтобы соответствовать документу, отклонения от которого не допустимы.
- b) **Глагол 'should' (следует) указывает на рекомендацию:** он используется для указания среди нескольких возможностей одной рекомендованной, как конкретно подходящей, не упоминая или исключая другие, либо указывает на то, что определенный порядок действий является предпочтительным, но в то же время не обязательным, или что (в отрицательной форме, "не следует") определенная возможность или порядок действий не поддерживается но и не запрещается.
- c) **Глагол 'may' (может) указывает на разрешение:** он используется для указания разрешенного порядка действий в рамках данного документа.
- d) **Глагол 'can' (возможно) указывает на возможность и способность:** он используется для выражения возможности и способности, будь то материальной, физической или случайной.

## 4 Введение

Риск определяется как  $Риск = Вероятность \times Последствия$ . Как только будет выбрана мера риска, охват терминов *Вероятность* и *Последствия* может быть расширен при помощи принятого математического протокола. Одной из мер риска (см. Статью 6.2) может быть вероятность того, что человек погибнет в течение одного года подверженности этому риску (Годовой индивидуальный риск гибели (ИР<sub>гибели</sub>)).

Вероятность может затем быть увеличена до возможности возникновения опасного события за один год ( $V_{события}$ ).

Последствия могут быть определены как вероятность того, что постоянно подвергающийся воздействию человек погибнет, при возникновении события ( $V_{гибели|события}$ ). Из чего следует:

$$\text{Годовой индивидуальный риск гибели (ИР}_{\text{гибель}}) \Rightarrow (V_{\text{события}}) \times (V_{\text{гибели|события}})$$

Тем не менее, человек может получить вред здоровью только, если будет присутствовать во время осуществления опасного процесса. Поэтому, объем риска (в год) сокращается в пропорции к доли года, в течение которой человек в действительности подвергается воздействию опасного процесса или ситуации (безразмерное соотношение). Если вероятность присутствия или подверженности человека обозначается в формуле ( $P_v$ ), в таком случае:

$$\text{Годовой индивидуальный риск гибели (ИР}_{\text{гибели}}) = (V_{\text{события}}) \times (V_{\text{гибели|события}}) \times (P_v)$$

Из этого можно вывести другие подобные уравнения с целью выполнения различных требований, а уровень увеличивающейся подробной информации основывается на здоровой науке и проектировании взрывчатых веществ.

Основанный на учете риска процесс принятия решений должен быть фундаментальным этическим показателем, внедренным в процессы управления запасами обычных боеприпасов. Основанные на учете риска решения в плановом порядке и инстинктивно принимаются на очень частой основе и должны возникать в зависимости от уровня знания параметров, указанных в Таблице 1.

Параметр	Общие типы риска	Примерное требование знаний
Частота	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Индивидуальный риск (<math>I_{(p)}</math>)</li> <li>▪ Коллективные виды риска</li> <li>▪ Воспринимаемые виды риска</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Как часто происходят нежелательные случаи, связанные с взрывами на хранилищах боеприпасов в стране А?</li> </ul>
Физическое воздействие		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Какой объем взрывчатых веществ хранится на территории хранилища?</li> <li>▪ Каким будет избыточное давление ударной волны, а также уровни импульса в соотношении с дальностью, если произойдет детонация?</li> </ul>
Последствия		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Каково расстояние, в пределах которого могут ожидать жертвы и увечья?</li> <li>▪ Каково расстояние, в пределах которого могут ожидать повреждения строений?</li> </ul>
Подверженность воздействию		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сколько гражданских зданий находится в пределах опасной зоны, и какие уровни повреждений следует ожидать по каждому из них?</li> <li>▪ Сколько гражданских лиц находится в опасной зоне ударной волны и разлета осколков в любой момент времени?</li> </ul>

**Таблица 1: Параметры для основанных на учете риска решений**

Цель организаций, содержащих запасы обычных боеприпасов должна заключаться в безопасном, эффективном и действенном управлении запасами обычных боеприпасов, взрывчатых веществ, порохов/ракетного топлива и пиротехнических составов.<sup>5</sup> Существуют следующие потенциальные виды опасности в этом процессе:

- а) Недостаточные условия хранения обычных боеприпасов могут привести к нежелательным случаям, связанным с взрывами во время хранения,<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Именуемые как обычные боеприпасы до конца этого модуля МТРБ.

<sup>6</sup> В Приложении С дается краткое изложение общего воздействия взрывов.

- b) Неэффективный физический осмотр и химический анализ боеприпасов в качестве составной части системы технического наблюдения может привести к нежелательным случаям, связанным с взрывами во время хранения из-за пришедших в негодность боеприпасов; а также
- c) Неправильное служебное обращение и обработка/переработка обычных боеприпасов имеет потенциал причинения смерти или увечий для работников или наблюдателей.

В дополнение к этим видам опасности существует целый ряд потенциальных причин нежелательных случаев, связанных с взрывом:

- a) Аварийное возгорание в транспортном средстве, хранилище или на складе хранения взрывчатых веществ;
- b) Человеческая ошибка, обусловленная нештатной ситуацией, утомленностью или ненадлежащим служебным обращением;
- c) Природные явления (например, удар молнии);
- d) Причины, связанные с проникновением нарушителей (например, саботаж); и/или
- e) Вражеские действия (во время конфликта) (например, самодельное взрывное устройство, прицельный или неприцельный обстрел).

Основная задача процесса управления риском во время управления запасами обычных боеприпасов должна заключаться в продвижении культуры, когда организация по управлению запасами стремится достигнуть цели безопасности посредством следующих моментов:

- a) Разработка и применение соответствующих управленческих и операционных процедур;
- b) Управление и оценка состояния запасов обычных боеприпасов и осуществление соответствующих действий, когда выявляется опасное состояние в этих запасах;
- c) Создание и непрерывное усовершенствование навыков управляющих и работников;
- d) Обеспечение хранения и переработки обычных боеприпасов на территории соответствующей физической инфраструктуры; а также
- e) Закупка надежного, эффективного и действенного оборудования.

## **5 Концепция безопасности**

Безопасность достигается путем сокращения риска до допустимого уровня, который определяется в этом модуле МТРБ как допустимый риск. Абсолютной безопасности не может существовать, останется определенный объем риска, и он именуется остаточным риском. [Руководство ИСО №51: 1999(E)].

Поэтому, в контексте управления запасами обычных боеприпасов запуск процессов хранения, служебного обращения, уничтожения и так далее не может быть абсолютно безопасным, он может быть лишь относительно безопасным. Это является неизбежным жизненным фактом, что не означает невыполнения всех усилий для обеспечения безопасности. Это лишь означает, что невозможно добиться со 100% уверенностью достижения абсолютной безопасности. Системы управления риском, рекомендуемые в МТРБ, и используемые в программном продукте МТРБ, направлены на достижение значения ближайшего к 100% от идеального уровня уверенности с наибольшей степенью реалистичности, в то же самое время, позволяя организациям по управлению запасами определять уровни допустимого риска, которые они готовы принять в своей практической среде.

## 6 Общий процесс управления риском<sup>7</sup>

Управление риском является комплексной сферой, для которой существует значительный объем работы в предоставлении руководящих указаний. Было бы нецелесообразно с практической точки зрения разобрать все возможные варианты и методики в этом модуле МТРБ, и поэтому здесь были включены только процессы управления риском с доказанным применением в управлении запасами обычных боеприпасов.

Виды риска могут быть классифицированы по одной или более из этих трех категорий:

- a) Виды риска, относительно которых имеется некоторый объем доказательств, однако связь между причиной и телесным повреждением человека не может быть прослежена;
- b) Виды риска, относительно которых может иметься статистика выявленных жертвы; а также
- c) Виды риска, относительно которых специалистами были проведены самые точные расчеты вероятности еще не произошедших событий.

Виды риска, связанные с управлением запасами обычных боеприпасов будут классифицироваться как входящие в вышеуказанные категории (b) и/или (c). Имеется статистическое доказательство предыдущих случаев, связанных с взрывами в местах хранения боеприпасов,<sup>8</sup> и создана техника вычисления риска на основании моделей практического опыта или научного уравнения.<sup>9</sup>

### 6.1 Компоненты управления риском

Управление риском иногда является неверно понятым термином, в отношении которого имеются общие ошибочные представления, например, в плане взаимосвязи между оценкой риска и анализом риска. В руководствах МТРБ управление риском является завершенным процессом принятия решений, основанным на учете риска. Матрица в Таблице 2 определяет взаимосвязь между различными компонентами управления риском, которые будут использоваться в руководствах серий МТРБ:



Таблица 2: Матрица управления риском

<sup>7</sup> Из Руководства ИСО № 51.

<sup>8</sup> См. документ *Угроза от случаев взрывов в местах хранения боеприпасов*. Ограниченный взрывной потенциал. Великобритания. 26 сентября 2009 года.

<sup>9</sup> См. МТРБ 01.80 *Формулы управления боеприпасами*.

<sup>10</sup> Как можно меньше с практически обоснованной точки зрения.

Дальнейшие объяснения каждого компонента управления риском, совместно с рекомендованными методиками, которые следует использовать во время процесса управления риском для управления запасами обычных боеприпасов, находятся в Статьях 7 - 12. Эти методики также включены в программный продукт МТРБ, автоматизирующий многие из более сложных с технической точки зрения процессов управления риском для управления запасами обычных боеприпасов.

## 6.2 Типы риска

Существует два общих типа риска, которые следует принять во внимание во время осуществления процесса управления риском для объектов взрывных материалов:

- a) Индивидуальный риск ( $I_p$ ). Это вероятность гибели или получения серьезных увечий определенного человека в конкретном месте в результате аварийной инициации взрывчатых веществ; а также
- b) Общественный риск ( $O_p$ ). Он выражается в вероятности гибели или получения серьезных увечий для наибольшего числа людей в результате нештатной ситуации с взрывчатыми веществами.

Так как критерии для  $I_p$  или  $O_p$  получаются из различных источников, уровни риска которые были вычислены во время осуществления процесса управления риском, должны быть четко обозначены для указания того, относится ли расчет к  $I_p$  или  $O_p$ . Соответствующие пределы допустимости для  $I_p$  и  $O_p$  обычно независимы друг от друга. На практике,  $I_p$  обычно используется во время осуществления процесса оценки риска, так как  $O_p$  зачастую более сложен для расчета. Это обусловлено тем, что вопросы общественного риска часто включают в себя наиболее широкий спектр потенциальных последствий.

Возможно, что допустимый риск может быть достигнут с использованием одного ряда критериев и не достигнут с использованием других критериев. В этом случае следует предпринять меры по исправлению положения, чтобы обеспечить выполнение двух комплектов критериев. В случае если это не представляется возможным или практически осуществимым, национальный технический орган должен будет продемонстрировать наиболее объективное суждение, а также добиться получения формального политического одобрения на продолжение использования объекта с взрывчатыми веществами.

## 6.3 Определение допустимого риска

Допустимый риск определяется посредством стремления к абсолютной безопасности в противопоставлении следующих факторов:

- a) Сопутствующие опасности, связанные взрывами при хранении, служебном обращении и обработке/переработке боеприпасов;
- b) Имеющиеся ресурсы;
- c) Конвенции общества, в среде которого хранятся боеприпасы; а также
- d) Финансовые затраты.

Из этого следует, что существует потребность непрерывного пересмотра уровня допустимого риска, лежащего в основе концепции операций по управлению запасами в определенном окружении.

Уровень допустимого риска должен быть определен соответствующим национальным органом, но он не должен быть ниже принятого уровня допустимого риска, например, в производстве или в промышленных процессах. Уровни допустимого риска (на основе критериев индивидуального риска), отображенные в Таблице 3 могут считаться обоснованными и практически осуществимыми:

Группа "подвергающихся риску"	Уровень допустимого риска (ИР)	Примечания
Работники объекта взрывчатых веществ <sup>11</sup> (Максимально допустимый предел)	$1 \times 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Работники могут быть подвержены этому уровню риска на нерегулярной основе.</li> <li>▪ На этом уровне риска должны выдаваться лицензии предела взрывчатых веществ.<sup>12</sup></li> <li>▪ Если значение ИР больше чем <math>1 \times 10^{-3}</math> в такой ситуации особый случай для лицензирования должен быть направлен в национальный технический орган, кроме того, может потребоваться получения официального политического принятия риска в письменной форме.</li> </ul>
Работники объекта взрывчатых веществ (Уровень предупреждения)	$1 \times 10^{-4}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Это должно быть максимальным уровнем риска, которому работники подвергаются на регулярной основе.</li> <li>▪ На этом уровне риска должны выдаваться лицензии нестандартных пределов взрывчатых веществ.<sup>13</sup></li> </ul>
Работники объекта взрывчатых веществ (Приемлемый предел)	$1 \times 10^{-6}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Это должно быть идеальным уровнем риска ежедневной нормы подверженности.</li> <li>▪ На этом уровне риска должны выдаваться стандартные лицензии пределов взрывчатых веществ.<sup>14</sup></li> </ul>
Гражданское население (Максимально допустимый предел)	$1 \times 10^{-4}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Гражданское население может подвергаться этому уровню риска от случая к случаю и в исключительных обстоятельствах.</li> <li>▪ На этом уровне риска должны выдаваться лицензии нестандартных пределов взрывчатых веществ.<sup>15</sup></li> <li>▪ Если значение ИР больше чем <math>1 \times 10^{-3}</math> в такой ситуации особый случай для лицензирования должен быть направлен в национальный технический орган, а также может потребоваться получение официального политического принятия риска в письменной форме.</li> </ul>
Гражданское население (Уровень предупреждения)	$1 \times 10^{-5}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Это должно быть максимальным уровнем риска, которому гражданское население подвергается на регулярной основе.</li> <li>▪ На этом уровне риска должны выдаваться лицензии нестандартных пределов взрывчатых веществ.<sup>16</sup></li> </ul>

<sup>11</sup> Это включает штатных сотрудников, работающих на территории объекта взрывчатых веществ. Это может быть дальше подразделено на категорию сотрудников, работающих с взрывчатыми веществами, которые работают непосредственно с боеприпасами и взрывчатыми веществами, а также на вспомогательных сотрудников по работе с взрывчатыми веществами, предоставляющих административную поддержку.

<sup>12</sup> См. МТРБ 02.30 *Лицензирование помещений для взрывчатых веществ*.

<sup>13</sup> Там же.

<sup>14</sup> Там же.

<sup>15</sup> Там же.

<sup>16</sup> Там же.

Группа "подвергающихся риску"	Уровень допустимого риска (ИР)	Примечания
Гражданское население (Приемлемый предел)	$1 \times 10^{-6}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Это должно быть идеальным уровнем риска ежедневной нормы подверженности.</li> <li>▪ На этом уровне риска должны выдаваться лицензии стандартных пределов взрывчатых веществ.<sup>17</sup></li> </ul>

**Таблица 3: Предлагаемые допустимые уровни риска**

Предлагаемый допустимый уровень общественного риска ( $S_R$ ) должен заключаться в том, что максимальная вероятность нештатной ситуации в любой отдельно взятый год, в результате которой погибает 50 или более человек не должна составлять менее одного случая на 5,000 ( $1 \times 2^{-4}$ ).<sup>18</sup>

Следует создать протокол, формально фиксирующий то, каким образом был определен допустимый риск, и какой орган принял его. В Таблице 4 дается краткое изложение требований "Протокола допустимого риска".

Общая сфера / Мероприятие	Конкретная сфера / Мероприятие	Примечания
Управление риском	Определение и назначение конкретного человека, ответственного за политику управления риском на объектах взрывчатых веществ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>
Анализ риска	Определение "объектов взрывчатых веществ".	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>
Анализ риска	Определение группы "подвергающихся риску".	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Работники на объекте взрывчатых веществ (неквалифицированные)</li> <li>▪ Работники на объекте взрывчатых веществ (неквалифицированные для работы с взрывчатыми веществами).</li> <li>▪ Гражданское население, проживающее в непосредственной близости к объекту взрывчатых веществ.</li> <li>▪ Гражданское население, перемещающееся в непосредственной близости к объекту взрывчатых веществ.</li> </ul>
Анализ риска	Определение соответствующего уровня допустимого риска в плане ИР и $O_p$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уровни риска должны быть сопоставимыми с другими промышленными процессами.</li> </ul>

<sup>17</sup> Там же.

<sup>18</sup> Единицы измерения  $O_p$  означают число нештатных ситуаций в год. Таким образом, этот предлагаемый уровень допустимого риска равен 1 нештатной ситуации на объекте на каждые 5,000 лет, в результате которой погибает 50 или более человек.

Общая сфера / Мероприятие	Конкретная сфера / Мероприятие	Примечания
Принятие риска	Получение письменного министерского одобрения для уровней допустимого риска.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Это обеспечивает осведомленность министров о риске, а также их обязанности направить соответствующие ресурсы для управления риском и сохранения его в пределах допустимых уровней.</li> </ul>
Коммуникация риска	Всесторонне доносить информацию о применении уровней допустимого риска на объектах взрывчатых веществ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сообщества, находящиеся в непосредственной близости должны быть осведомлены о видах риска, которым они подвергаются своим политическим классом.</li> </ul>

Таблица 4: Протокол допустимого риска

Допустимый риск достигается через непрерывный процесс оценки риска (анализ риска и вычисление риска), а также сокращения риска. См. Схему 1.

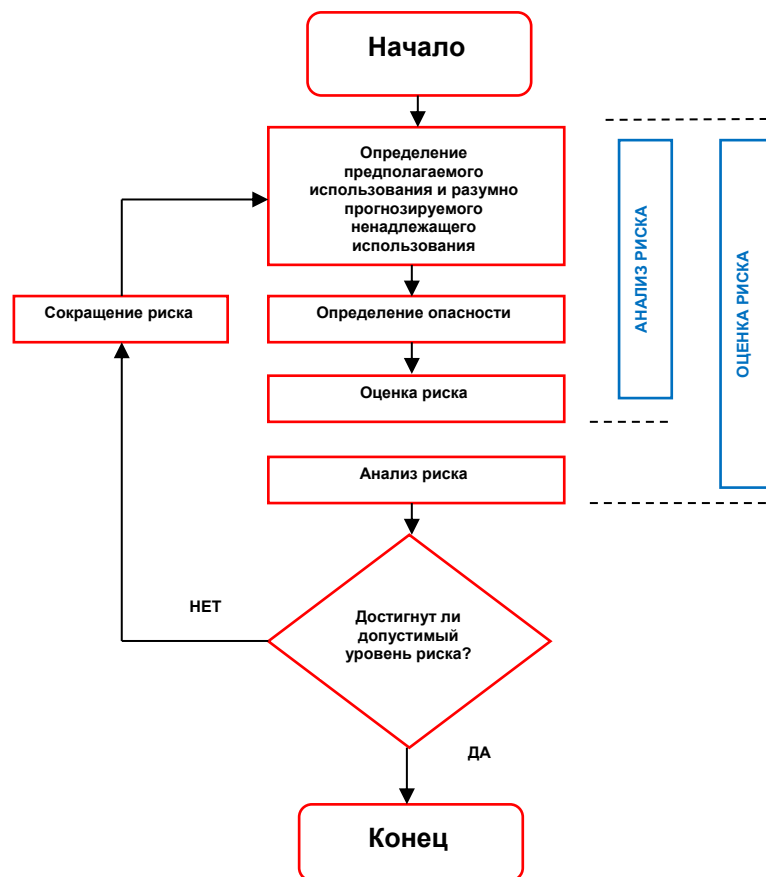


Схема 1: Интерактивный процесс оценки риска<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Этот поточный процесс в несколько измененном виде будет фигурировать в других модулях МТРБ, где это требуется.



Эффективная оценка риска имеет целый ряд преимуществ, включающих в себя следующие:

- a) Она способствует классификации важности влияния индивидуального риска на общий риск;
- b) Она способствует выявлению видов риска, легко поддающихся сокращению или устранению;
- c) Она способствует уточнению того что известно, и что неизвестно о потенциальном риске;
- d) Она может послужить объективной основой для решений в отношении контролируемых видов риска, особенно таких, что применимы к местным гражданским сообществам, находящимся в непосредственной близости от мест хранения боеприпасов;
- e) Она может представить важную количественную информацию в качестве исходных данных для решений по выделению ресурсов на управление запасами обычных боеприпасов;
- f) Она дает возможность классифицировать сокращение риска или восстановительные альтернативы в плане риска для трудящихся, окружающей среды, и общественности; а также
- g) Она может запустить процесс достижения согласия и создать площадку для участия заинтересованных сторон в разработке процесса оценки риска и определения допустимого риска. Этот процесс, следует надеяться, приведет к большему принятию этого риска.

#### **6.4 Достижение допустимого уровня риска**

Следующая общая процедура должна применяться для сокращения риска до допустимого уровня во время управления запасами обычных боеприпасов:

- a) Определить вероятно заинтересованные стороны в отношении процесса управления запасами обычных боеприпасов, (то есть, местное гражданское население, работников складов боеприпасов, руководство, и так далее);
- b) Определить каждый вид опасности (включая любую опасную ситуацию и вредоносное событие), возникающий на всех стадиях процесса управления запасами;
- c) Рассчитать и оценить риск для каждого выявленного пользователя или группы, (например, последствия случая, связанного с взрывом в плане жертв, увечий, ущерба имуществу, загрязнения окружающей среды и финансовых потерь);
- d) Оценить, является ли риск допустимым (например, путем сравнения с другими видами риска для пользователя и с тем, что является приемлемым для общества); а также
- e) Если риск не является допустимым, сократить риск до таких пределов, пока его значение не станет допустимым.

При осуществлении процесса сокращения риска, приоритетный порядок должен быть следующим:

- a) Изначально безопасная разработка оборудования и процессов;
- b) Установление соответствующих безопасных разделительных расстояний между складом хранения боеприпасов и потенциально подвергающимися опасности объектами;
- c) Изначально безопасные процедуры работы, в которых риск был сокращен до допустимого уровня для каждой процедуры и мероприятия;
- d) Соответствующий и эффективный обучающий штат сотрудников;

- e) Использование индивидуального защитного снаряжения во время проведения переработки боеприпасов, там, где это уместно; а также
- f) Информация для персонала, работающего в сфере управления запасами и местных сообществ.

## **7 Оценка риска (хранение боеприпасов)**

### **7.1 Оценка риска в качественном отношении**

Оценка риска в качественном отношении является описательной в сравнении с использованием измеримых или поддающихся вычислению данных, и на сегодняшний день является наиболее широко используемым подходом для анализа риска во многих обстоятельствах. Данные вероятности не требуются, используется только рассчитанные потенциальные потери. Эта оценка редко должна применяться в процессах оценки риска хранения обычных боеприпасов, так как существует целый ряд научно признанных и доказанных методик, чтобы дать возможность для проведения оценки риска, направленной более на количественное соотношение. Однако эта оценка может быть использована для определенных процессов в поддержку управления боеприпасами, в которых имеется ограниченный объем количественных данных, таких, как технические процедуры для задач переработки боеприпасов.

Пример техники оценки риска в качественном соотношении приводится в Приложении D.

### **7.2 Оценка риска в количественном отношении**

Оценка риска в количественном отношении (ОРКО) является мощным инструментом для расследования и сокращения риска. Ее следует применять для расчета приблизительной вероятности аварийного взрыва во время хранения боеприпасов, а затем для расчета количества жертв, увечий, ущерба и других потерь, обусловленных подобным взрывом (называемым последствиями). Это дает возможность применения профессионального суждения, вне зависимости от того, соответствует ли они принципу АЛАРП<sup>20</sup>. Эта оценка используется в программном продукте МТРБ.

ОРКО дает преимущество перед другими тематическими методами в том, что здесь используется более заверченный объем доступной информации для объема "риска" как параметра. Это обеспечивает последовательность и повторяемость по разным решениям, (например при сравнении опасности, представляемой каждым складом взрывчатых веществ на территории хранилища боеприпасов).

Главное ограничение некоторых техник, используемых в ОРКО (для взрывчатых веществ) заключается в степени присущей неопределенности в рассчитываемом параметре (см. Статью 14), это зачастую обусловлено широким спектром переменных. Вместе с тем, точность в абсолютном или общем смысле может быть обсуждена в контексте "порядков величин" (в 10-й степени) и, тем не менее, давать возможность осуществления соответствующего процесса принятия решений. Точность<sup>21</sup> может быть достаточно высокой, и относительные варианты могут быть сравнены с определенной степенью достоверности (в пределах второй степени или выше).

Пример техники оценки риска в количественном отношении приводится в Приложении E.

---

<sup>20</sup>Как можно меньше с практически обоснованной точки зрения. Требуется техническое суждение, а также суждение из области проектирования взрывчатых веществ для определения того, является ли достигнутый уровень как можно меньшим с практически обоснованной точки зрения.

<sup>21</sup> Точность в данном случае означает "степень, согласно которой модель ОРКО вероятнее всего может быть сопоставлена с событием из реальной жизни".

## 8 Анализ риска

### 8.1 Выявление и анализ опасности

Выявление и анализ опасности является относительно простой процедурой для процесса управления риском, для поддержки процесса хранения обычных боеприпасов. Так как опасность определяется как потенциальный источник вреда, опасность, исходящая от, например, индивидуальных складов хранения взрывчатых веществ (СХВВ) будет зависеть от количества, классификации опасности,<sup>22</sup> физического состояния и химической устойчивости боеприпасов, содержащихся на территории этого СХВВ.

Если расстояние между складами боеприпасов (РМСБ) не соответствует рекомендациям, содержащимся в модуле МТРБ 02.20 *Количественные и разделительные расстояния*, в таком случае потребуется дальнейший анализ риска. Как правило, каждый СХВВ считается индивидуальным потенциально взрывоопасным участком (ПВУ). В то же самое время, если присутствует риск практически мгновенного распространения (ПМР) в связи с недостаточным РМСБ между СХВВ, в этом случае к ним могут применяться те же критерии, что и к ПВУ, и к общему объему взрывчатых веществ.

### 8.2 Расчет риска

Так как "риск" определяется как *сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести нанесенного ущерба*, то для случаев, связанных с взрывами в местах хранения боеприпасов расчет риска должен будет определить и/или выявить следующие параметры:

- a) Вероятность незапланированного и нежелательного случая, связанного с взрывом;
- b) Физическое воздействие подобного взрыва;
- c) Ожидаемое число жертв; а также
- d) Ожидаемые уровни ущерба.

В Статье 8.2 вышеуказанные пункты с b) по d) касаются того, что именуется "анализ последствий". (См. Статью 13.3).

#### 8.2.1. Расчет вероятности нежелательного случая взрыва (УРОВЕНЬ 1)

Во многих случаях будет затруднительно установить вероятность незапланированного и нежелательного случая, связанного с взрывом на определенном участке хранения взрывчатых веществ. Тем не менее, имеются данные в отношении целого ряда подобных событий, происходящих ежегодно<sup>23</sup> и организации по управлению запасами следует быть осведомленной о предыдущих подобных событиях в своем регионе, так как это поможет ей в оценке частоты, а, следовательно, и вероятности. Данная практика известна как "исторический" подход, примерная модель которого находится в Статье 8.2.1.1. Подход, более выраженный в качественном отношении находится в Статье 8.2.1.2.

Альтернативные методы определения частоты, и, следовательно, вероятности случаев, связанных с взрывами, во время процесса расчета риска, включают в себя аналитическую технику, такую, как попытки определить и количественно оценить все потенциальные сценарии, при которых может произойти случай, связанный с взрывом. Логический подход, или подход разветвления сбоев часто используется в зависимости от сложности и числа предлагаемых сценариев, ведущих к событию. Это может быть комплексным и сложным

---

<sup>22</sup> См. МТРБ 01.50 *Система классификации ООН взрывной опасности и коды*.

<sup>23</sup> Приблизительно свыше 20 в год.

процессом, и дальнейшие руководящие указания доступны в информативных ссылках в Приложении В.

### 8.2.1.1. Примерная модель расчета вероятности (в историческом плане) (УРОВЕНЬ 1)

Следующая примерная модель вероятности нежелательных случаев, связанных с взрывом, обусловленным ненадлежащими системами или процессами управления запасами может быть использована, или адаптирована, при отсутствии других доступных данных или доказательств. Данные для этой простой модели основаны на следующих аспектах:

- a) Существует 192 государства-члена ООН. Если по самым сдержанным предположениям среднее число хранилищ боеприпасов крупного размера в каждом государстве равно 10, то по всему миру существует 1,920 хранилищ боеприпасов крупного размера;
- b) Из этого можно далее предположить, на основании опыта, полученного во время посещения объектов международными наблюдателями, что, по меньшей мере, 60% этих хранилищ не соответствуют международной передовой практике безопасности взрывчатых веществ; и
- c) Существуют также документальные доказательства<sup>24</sup> в среднем о 27.7 известных нежелательных случаях, связанных с взрывами, ежегодно происходивших за последние 10 лет (с 2004 по 2013 года включительно), подавляющее большинство из которых произошло там, где имели место недостаточные процессы управления запасами.

Поэтому можно вывести обоснованный аргумент о том, что годовое значение вероятности возникновения нежелательных случаев, связанных с взрывом на территории хранилищ боеприпасов, при недостаточных системах или процессах управления запасами, на данный момент составляет примерно столько:

$$V_{\text{события}} = 27.7 / (1920 \times 0.6) = 0.024 = 2.4 \times 10^{-2} \text{ (2.4\%)}$$

Этот расчет вероятности определенно находится в пределах порядка величины и может применяться для целей планирования.

Вероятность в  $2.4 \times 10^{-2}$  случаев, связанных с взрывом на хранилище боеприпасов с ненадлежащими процессами управления запасами может восприниматься как достаточно высокая, при ее оценивании с допустимым риском в большинстве обществ. В частности, так как воздействие в плане среднего коэффициента смертности (2004 – 2013 гг.) для каждого нежелательного случая, связанного с взрывом в месте хранения боеприпасов составляет 9.96 смертельных случаев,<sup>25</sup> с коэффициентом пострадавших (раненых) в 34.1 на один случай, связанный с взрывом.<sup>26</sup>

Обратное соотношение данной модели заключается в том, что если имеются эффективно применяющиеся соответствующие системы и процессы управления запасами, то вероятность отсутствия нежелательных случаев, связанных с взрывами на остальных хранилищах боеприпасов ( $V_{\text{отсутствия события}}$ ) составляет:

---

<sup>24</sup>Угроза случаев, связанных с взрывами в местах хранения боеприпасов. Ограниченный взрывной потенциал. Великобритания. От 26 сентября 2009 года. На данный момент составляет часть проекта организации "Small Arms Survey" по незапланированным подрывам на местах хранения боеприпасов (НПСБ). Данные НПСБ, таким образом, могут быть использованы для обновления этой модели риска на регулярной основе.

<sup>25</sup>2,760 погибших за период 2004 – 2013 гг. Источник тот же.

<sup>26</sup>9,457 погибших за период 2004 – 2013 гг. Источник тот же. (Один взрыв исключен из результатов из-за неподтвержденного числа погибших). Показатель скорее всего выше.

$$P_{\text{отсутствия события}} = (1 - 0.024) = 98.76\%^{27}$$

### 8.2.1.2. Примерная модель расчета вероятности (в количественном плане) (УРОВЕНЬ 1)

В Таблице 5 показаны более выраженные в количественном отношении средства расчета вероятности случая, связанного с взрывом:

Общее описание	Вероятность	Количественное определение
Вероятно	Часто	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ожидаемое возникновение однажды или несколько раз.</li> </ul>
	Почти наверняка	
	Весьма вероятно	
	Вероятно	
Периодически	Возможно	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возникновение маловероятно, но возможно.</li> </ul>
Маловероятно	Нечасто	<ul style="list-style-type: none"> <li>Можно предположить, что этого не произойдет.</li> </ul>
	Редко	
	Маловероятно	

Таблица 5: Количественный расчет вероятности случая, связанного с взрывом

### 8.2.2. Расчет физического воздействия случая незапланированного или нежелательного подрыва (УРОВЕНЬ 2)

Физическое воздействие нежелательного случая, связанного с взрывом на территории хранилища боеприпасов может быть вычислено при помощи соответствующего уравнения, содержащегося в модуле МТРБ 01.80 *Формулы управления боеприпасами* (Статья 6.2). Его можно использовать для определения избыточного давления ударной волны и импульса на расстоянии от потенциального объекта взрыва до подвергающегося опасности объекта на основании известной массы взрывчатых веществ.

Пороговое избыточное давление ударной волны для воздействия на людей было определяться опытным путем, (34,5 кПа для повреждения слуха, 207 кПа для повреждений легких и 690 кПа для смертельного исхода),<sup>28</sup> и, следовательно, если известна плотность населения в соответствующих пределах, то в этом случае можно будет получить расчет общего числа погибших и пострадавших. В качестве альтернативы можно использовать *Модель KBXTBV ударной волны под открытым небом*. (И то и другое находится в Статье 11.2 модуля МТРБ 01.80 *Формулы управления боеприпасами*).

Аналогичным образом, можно вычислить воздействие ударной волны на здания внутри и за пределами периметра хранилища боеприпасов. (Статья 10 модуля МТРБ 01.80 *Формулы управления боеприпасами*).

<sup>27</sup> Преобразование вероятности в "процентное соотношение вероятности" не является приемлемой статистической или математической практикой, но оно помогает как средство информирования о риске и образования политиков, общественности, а также лиц, принимающих нетехнические политические и другие решения.

<sup>28</sup> *Вычисление переносимости человеком прямого воздействия воздушной ударной волны*. Боуэн. Октябрь 1968 года.

### 8.2.3. Расчет индивидуального риска (УРОВЕНЬ 2)

Риск определяется как "вероятность  $\times$  последствия". Там, где доступны национальные данные по всем типам нештатных ситуаций, индивидуальный риск гибели (ИР<sub>гибели</sub>) (Таблица 6) в результате нежелательного взрыва может быть сравнена с принятым "допустимым риском" других мероприятий или промышленных процессов. На основании Статьи 4, годовое значение ИР определяется следующим образом:

$ИР_{гибели} \Rightarrow V_c \times V_{гибели события} \times П_в$	<p>ИР<sub>гибели</sub> = Годовой индивидуальный риск гибели  <math>V_c</math> = Количество случаев в год  <math>V_{гибели события}</math> = Вероятность гибели<sup>29</sup>  <math>П_в</math> = Вероятность подверженности опасности</p>
--	--

Таблица 6: Годовой индивидуальный риск гибели (ИР<sub>гибели</sub>)

В качестве примера, если расчетные данные из Статьи 8.2.1 применяются для подвергающегося опасности объекта, находящегося внутри соответствующего разделительного расстояния<sup>30</sup> для смертельного избыточного давления ударной волны на подвергающемся опасности объекте (то есть, вне гражданского жилища), то если произойдет случай, связанный с взрывом, тогда ИР в этом жилище может быть вычислен следующим образом:

- $V_c$  (событий в год) =  $2.4 \times 10^{-2}$
- $V_{гиб}$  = Вероятность гибели = 0.99
- $П_в$  = Вероятность подверженности опасности = 0.0833 (предполагая, что лицо находится вне своего жилища на протяжении 2 часов)<sup>31</sup>
- $ИР_{гибели} = 2.4 \times 10^{-2} \times 0.99 \times 0.0833 = 1.98 \times 10^{-3}$  (0.20%)

Альтернативное количественное распределение риска по категориям дается в Таблице 7:

Описание	Количественное определение
Катастрофическое	▪ Нежелательное событие, ведущее к множественным жертвам и/или серьезным увечьям среди людей и/или значительным потерям или повреждениям важного оборудования или инфраструктуры.
Крупное	▪ Нежелательное событие, ведущее к некоторым жертвам и/или серьезным увечьям среди людей и/или значительным потерям или повреждениям важного оборудования или инфраструктуры.
Незначительное	▪ Нежелательное событие, ведущее к легким увечьям среди людей и минимальному воздействию на оборудование или инфраструктуру.

Таблица 7: Количественное распределение риска по категориям

### 8.2.4. Индекс риска в качественном отношении

Сочетание расчетов в качественном отношении в Таблицах 5 и 7 может быть использовано для выработки индекса риска в качественном отношении, как показано в Таблице 8:

<sup>29</sup>Для непрерывно подвергающегося лица.

<sup>30</sup> См. МТРБ 02.20 *Количественные и разделительные расстояния*.

<sup>31</sup> Для лиц, находящихся внутри жилища этот метод должен применяться параллельно с методами, обозначенными в Статьях 10 и 11.3 модуля МТРБ 01.80 *Формулы управления боеприпасами*.

Вероятность	Серьезность опасности		
	Катастрофическая	Крупная	Незначительная
Вероятно	Высокая	Высокая	Средняя
Периодически	Высокая	Средняя	Низкая
Маловероятно	Средняя	Средняя	Низкая

Таблица 8: Индекс риска в качественном отношении

## 9 Риск и расчет значения АЛАРП

Цель оценки риска заключается в сравнении рассчитанного воздействия, в плане человеческих жертв и увечий, финансовых затрат и политического влияния случая, связанного с взрывом по сравнению с приемлемым в обществе значением. Если риск оценивается как приемлемый, это не потребует каких-либо мер по исправлению положения, хотя это также следует принимать во внимание, если этот риск является как можно меньшим с практически обоснованной точки зрения (As Low as Reasonably Practicable) (АЛАРП).

Метод оценки вычисленного ИР<sub>гибели</sub> в сравнении с допустимым риском в определенном обществе может иметь место для сравнения с другими значениями ИР<sub>гибели</sub> которые могут быть доступными для событий таких, как: 1) жертвы, обусловленные дорожно-транспортным происшествием; 2) жертвы, обусловленные промышленными процессами; и/или 3) гибель от заболеваний<sup>32</sup> и так далее.

Если риск не оценивается как допустимый, то следует предпринять соответствующие меры по исправлению положения для того, чтобы сократить риск. (См. Статью 10).

## 10 Сокращение риска

Для того чтобы сократить вычисленный риск от незапланированного или нежелательного случая, связанного с взрывом на месте хранения боеприпасов, следует выполнить одно или несколько следующих действий:

- Сокращение уровней запасов боеприпасов на территории участка хранения взрывчатых веществ до тех пор, пока не будут достигнуты соответствующие прогнозируемые уровни избыточного давления ударной волны на подвергающемся опасности объекте; **(УРОВЕНЬ 1)**
- Увеличение разделительного расстояния между потенциальным объектом взрыва и подвергающимся опасности объектом, до тех пор, пока не будут достигнуты соответствующие прогнозируемые уровни избыточного давления ударной волны на подвергающемся опасности объекте; **(УРОВЕНЬ 2)**
- Усовершенствования в физической инфраструктуре хранения боеприпасов для достижения допустимых вычисленных уровней избыточного давления ударной волны на подвергающемся опасности объекте; **(УРОВЕНЬ 2 и 3)**<sup>33</sup>
- Настаивание на эффективных системах наблюдения и подтверждения боеприпасов для определения деградации боеприпасов и пороха/ракетного топлива до опасного состояния (см. МТРБ 07.20 *Наблюдение и подтверждение*); **(УРОВЕНЬ 3)**

<sup>32</sup> Информация об этом доступна по стране из статистической базы данных Всемирной организации здравоохранения (WHOIS). [www.who.int/whois](http://www.who.int/whois).

<sup>33</sup> Степень усовершенствования определит достижение соответствующего уровня.

- e) Закрытие хранилища боеприпасов и перевод запасов в хранилище боеприпасов с потенциалом свободных площадей; **(УРОВЕНЬ 1)** или
- f) Вероятное воздействие вычисленного риска для местного сообщества формально принято на соответствующем политическом уровне. **(УРОВЕНЬ 1)**

## 11 Приемлемость риска **(УРОВЕНЬ 1)**

Критерии приемлемости риска проявятся в результате трех следующих факторов:

- a) Местное восприятие общественного риска и следовательно подробная спецификация "допустимого риска";
- b) Потенциальные экономические затраты и потери, обусловленные нежелательным случаем, связанным с взрывом (которые будут включать: 1) восстановительные затраты на обезвреживание взрывоопасных предметов; 2) расходы на ремонтно-восстановительные работы (для государственных и гражданских зданий); 3) затраты на компенсацию нанесенного вреда здоровью; а также 4) затраты на замену боеприпасов). Возможно потребуется проведение вспомогательного анализа затрат и выгод (АЗВ) до того, как риск сможет быть формально принят, так как это может повлиять на допустимый риск и следовательно потребовать повторения процесса оценки риска (см. Статью 15); а также
- c) Воздействие на окружающую среду.

В ситуациях, где уровень допустимого риска был достигнут, и при необходимости поддержан АЗВ, этот риск и остаточный риск должен быть формально принят соответствующим органом в организации по управлению запасами обычных боеприпасов. Что касается хранилища боеприпасов, это как правило, должно выражаться в выдаче лицензии на взрывчатые вещества для места хранения боеприпасов. (См. модуль МТРБ 02.30 *Лицензирование мест хранения взрывчатых веществ*).

В ситуациях, где уровень допустимого риска не был достигнут, и где не были предоставлены ресурсы для достижения допустимого риска в краткосрочной перспективе, остаточный риск должен быть формально принят в письменном виде органом, ответственным за распределение ресурсов для организации по управлению запасами. При условии, если меры по достижению допустимого риска были определены, остаточный риск в таком случае является вопросом распределения ресурсов, а не технического знания.

В случае если орган, распределяющий ресурсы отказывается формально принимать риск в письменном виде, вопрос следует перенаправить на следующий уровень правления для согласования этого вопроса. Если эта стадия будет достигнута, политической ответственностью будет высвободить требуемые ресурсы, либо риск должен быть формально принят в письменном виде на этом уровне власти. Формальное принятие риска означает принятие индивидуальной и личной ответственности на случай будущих последствий, соответственно есть вероятность, что вопрос принятия риска может достичь достаточно высоких уровней государственной власти и политического уровня. Это обеспечивает подотчетность, если в будущем возникнет нежелательный случай, связанный с взрывом, так как политикам следовало принять последствия решения не направлять достаточные ресурсы для достижения допустимого уровня риска. Этот процесс должен происходить ежегодно во время разработки бюджета для организации по управлению запасами.

## 12 Коммуникация риска **(УРОВЕНЬ 1)**

Коммуникация риска является интерактивным процессом обмена информацией и мнениями в отношении риска среди уполномоченных по расчету риска, управляющих риском, и другими заинтересованными сторонами, что может включать представителей из местного гражданского населения, которые могут быть подвержены риску.



Коммуникация риска является неотъемлемой и непрерывной частью процесса управления риском, и в идеале все заинтересованные группы должны быть вовлечены здесь с самого начала. С помощью коммуникации риска информируются заинтересованные стороны о результатах оценки риска, логическом обосновании процесса анализа риска и осуществленных мерах по исправлению положения для обеспечения соответствующего уровня допустимого риска.

Выявление конкретных групп интереса и их представителей должно быть составной частью общей стратегии коммуникации риска. Эта стратегия коммуникации риска должна быть обсуждена и согласована между управляющими риском на ранней стадии процесса для обеспечения двусторонней коммуникации. Эта стратегия также должна указывать на то, кто должен представлять информацию общественности, и обозначать порядок, согласно которому это следует выполнять. Стратегия коммуникации риска должна быть направлена на улучшение восприятия безопасности для персонала, находящегося на территории хранилища боеприпасов, а также для местного сообщества.

### **13 Техника расчета риска**

Техника, используемая для расчета риска должна легко поддаваться объяснению, даже если используемые формулы являются сложными. Иногда встречается скептицизм в отношении оценки риска, и поэтому выработка легко понимаемых объяснений может стоить определенных усилий. Это не говорит о выборе простых, но не точных методов. Это означает, что время, необходимое на разработку четкого понятного анализа и объяснения вполне оправдывает направленные на это усилия. Если это невозможно объяснить и обосновать при помощи принятого проектирования взрывоопасных материалов или науки, это нельзя будет принять в качестве консенсуса. Если это не является консенсусом, то оно не сможет устоять на суде.

#### **13.1 Испытания (УРОВЕНЬ 3)**

Там где имеются недостаточные готовые данные, может быть целесообразным проведение физического испытания, в полном или сокращенном объеме, для того, чтобы получить определенные данные из тех мест, где события происходили редко или где они недостаточным образом фиксировались. В отношении нежелательных или незапланированных случаев, связанных с взрывами в местах хранения боеприпасов, подобные испытания являются весьма дорогостоящими, редко проводимыми и как правило, осуществляемыми на двусторонней основе. К счастью результаты предыдущих испытаний<sup>34</sup> стали доступными и сформировали основу рекомендуемых количественных и разделительных расстояний, используемых в определенном диапазоне международной "передовой практики".<sup>35</sup>

#### **13.2 Разделительные и количественные расстояния (УРОВЕНЬ 2)**

Использование количественных расстояний (КР) для выработки соответствующих разделительных расстояний между потенциально взрывоопасными участками (ПВУ) и районами, подверженными воздействию подобного взрыва (подвергающиеся опасности объекты (ПОО)) является стандартной практикой для многих организаций по управлению запасами обычных боеприпасов. Модуль МТРБ 02.20 *Количественные и разделительные расстояния* дает более детальную информацию о применении этой техники, и использовании соответствующих расстояний.

---

<sup>34</sup> Включая полномасштабные испытания в Австралии за последние 40 лет по поручению целого ряда правительств, работающих сообща.

<sup>35</sup> НАТО AASPT-1, UK MSER и так далее .

Модели, используемые для оценки критериев количественного расстояния, дают результаты, проявляющие ошибку в плане безопасности, так как появляется уверенность, что воздействие взрыва недооценено. В связи с тем, что результат аварийных взрывов на участках хранения взрывчатых веществ зависит от многих факторов, не все из которых могут быть с точностью смоделированы, существуют ограничения в практической целесообразности применения критериев количественного расстояния во всех обстоятельствах. Хотя использование критериев количественного расстояния является относительно простым процессом, соответствующий уровень защиты может быть сформулирован только для широких категорий ПВУ и ПОО. Конструкция здания, состояние ремонта, топография и так далее будут варьироваться в различных сценариях, и соответственно критерии КР дают точные оценки только для типов зданий, в отношении которых имеются доступные данные.

Не всегда представляется возможным предоставить разделительные расстояния в соответствии с КР, в случае чего следует принять во внимание возможность проведения анализа последствий взрыва (АПВ).

### 13.3 Анализ последствий взрыва (УРОВЕНЬ 2)

Анализ последствий взрыва (АПВ) может быть определен как *упорядоченный процесс, использующий научную и инженерную сторону взрывчатых веществ, с целью выявления научного доказательства потенциального риска для людей и имущества от воздействия взрывной волны и разлета осколков в случае нежелательного взрыва.*

АПВ может быть основным компонентом процесса анализа риска во время разработки оценки риска в качественном и/или количественном отношении. Первоначальный компонент АПВ должен быть составлен с использованием соответствующих научных формул или формулы из модуля МТРБ 01.80 *Формулы управления боеприпасами.*

Задачи АПВ должны быть следующими:

- a) Учет реалистичных сценариев угрозы взрыва;
- b) Оценка воздействия взрыва на находящийся вблизи персонал и строения; а также
- c) Обращение особого внимания на особо уязвимые для риска районы, что может потребовать создания особых предписаний защиты.

Пример простой методологии АПВ, которую можно использовать находится в Приложении Е. В более полном АПВ также должны приниматься во внимание следующие дополнительные внешние виды опасности и предпосылки, влияющие на частоту инициации:

- a) Удары молний. Там, где защита от молний соответствует требованиям МТРБ
- b) Не обеспечены 05.40 *Стандарты безопасности для электрических установок;*
- c) Наводнения. Там, где объект взрывчатых веществ находится в пределах известной поймы водоема;
- d) Авиакатастрофа. Там, где объект взрывчатых веществ находится в непосредственной близости к путям воздушного сообщения, либо в районе повышенного использования воздушных судов;
- e) Близость опасных сооружений. Там, где объект взрывчатых веществ находится вблизи, или по соседству, например, с нефтебазами или объектами утилизации боеприпасов;
- f) Злонамеренное уничтожение. Угроза саботажа или террористической атаки; а также/или

- г) Последовательная инициация. Там, где потенциально взрывоопасный участок (ПВУ) находится на ненадлежащих разделительных расстояниях и взрыв на одном из них вызывает инициацию взрывчатых веществ вблизи ПВУ.

Программный продукт МТРБ включает в себя "автоматизированный" АПВ, который требует всего лишь ввода элементарных доступных данных.<sup>36</sup> Подробная информация о программном продукте МТРБ содержится в Приложении F.

#### 13.4 Положения безопасности от взрывов (УРОВЕНЬ 2)

Для строительства объектов временного хранения боеприпасов (см. МТРБ 04.20) когда не представляется возможным полное соответствие с внешними количественными расстояниями и внутренними количественными расстояниями, необходимо обеспечить соответствие с Положением по безопасности от взрывов (ПБВ). Это делается для обеспечения того, чтобы возникновение риска от взрыва было как можно меньшим, не подвергая опасности операционный потенциал, и чтобы требования обеспечения охраны здоровья и безопасности, а также обязанности проявлять заботу были соответствующим образом приняты во внимание.

Будут такие случаи, в частности в постконфликтной среде, где будет задействовано множество заинтересованных сторон в консультативных или операционных функциях по управлению запасами боеприпасов в качестве гуманитарного императива. Весьма желательно, чтобы в подобных обстоятельствах все заинтересованные стороны использовали бы общий формат Положений безопасности от взрывов, интегрирующих требования из модулей МТРБ. Подобный формат находится в Приложении G.

Положения безопасности от взрывов должны выполняться исключительно лицами, имеющими соответствующую квалификацию и опыт в управлении безопасностью боеприпасов.

### 14 Неопределенность в расчете риска

Неопределенность является неизбежностью в расчете риска при прогнозировании последствий случаев, связанных с взрывами из-за целого ряда связанных переменных. Предположения во время данного процесса должны всегда быть четко обозначены, как и источники данных. Также может возникнуть возможность включить границы погрешностей и уровни достоверности, хотя это потребует доступа к целому ряду статистических данных, которые могут оказаться недоступными. Возможно, что фактор неопределенности в вероятности событий (см. пример в Статье 8.2.3) может быть во второй или третьей степени, а в некоторых случаях даже в десятой степени. В математическом выражении это будет нежелательным во время, например, осуществления процесса составления финансового бюджета, но в расчете риска это может быть приемлемо.

В качестве объяснения, можно сказать, что многие государства принимают, что  $IP_{гибели}$  для работников, задействованных в промышленном процессе должен быть в районе от  $1 \times 10^{-5}$  до  $1 \times 10^{-6}$ , и, следовательно, если  $IP_{гибели}$  для нежелательного случая, связанного с взрывом вычислен в выражении  $1 \times 10^{-3}$  это определенно не является допустимым риском, так как отклоняется на два или три порядка величины от уровней общественного риска, приемлемых в этих конкретных государствах.

---

<sup>36</sup> Странами были разработаны более комплексные системы. Среди них система AMMORISK (Норвегия и Швейцария), AUSRISK (Австралия), NOHARM (США), RISKWING (Великобритания), SAFER (США). Государствам следует попробовать приобрести эти системы на основе двусторонней поддержки.

Расчет риска является мощным средством в обеспечении безопасности запасов обычных боеприпасов, однако его следует применять с осмотрительностью и лицами, понимающими опасности и имеющими технический опыт для обеспечения оценки, когда расчеты дают маловероятные результаты. Это не является точной методикой, и результаты будут исключительно приблизительными, но в сфере проектирования взрывных материалов это является проверенной техникой, значительным образом улучшившей взрывную безопасность при применении.

## 15 Анализ затрат и выгод (УРОВЕНЬ 2)

### 15.1 Ожидаемые показатели в денежном выражении (УРОВЕНЬ 2)

Одной из методик анализа затрат и выгод, которую можно применять для расчета затрат мер по исправлению положения в сравнении с финансовыми затратами от нежелательного случая, связанного с взрывом на месте хранения боеприпасов заключается в ожидаемой денежной стоимости (ОДС).<sup>37</sup> Эта техника широко используется актуариями в страховом секторе.

Таблица 9 иллюстрирует ориентировочные финансовые затраты для восстановительных мероприятий после нежелательного взрыва на территории хранилища боеприпасов. Здесь принимаются во внимание три сценария:

- a) Небольшой пожар, приводящий к: 1) повреждению запасов боеприпасов, а также 2) ограниченному ущербу инфраструктуры;
- b) Крупный пожар, ведущий к небольшим взрывам, приводящим к: 1) уничтожению запасов боеприпасов; 2) уничтожению склада хранения взрывчатых веществ; 3) ограниченными повреждениями повсюду в хранилище; 4) ограниченному загрязнению НРБ на территории хранилища боеприпасов; 5) легкому вреду для здоровья среди гражданского населения; а также 6) небольшому ущербу для гражданского имущества за пределами хранилища боеприпасов; и
- c) Крупный пожар, ведущий к крупным взрывам, что в свою очередь приводит к: 1) уничтожению склада хранения взрывчатых веществ; 2) уничтожению находящихся в округе складов хранения взрывчатых веществ; 3) уничтожению значительной доли запасов боеприпасов на территории хранилища боеприпасов; 4) значительному загрязнению НРБ за пределами периметра участка хранения взрывчатых веществ; 5) погибшим и раненым среди гражданского населения; а также 6) уничтожению и повреждению гражданского имущества за пределами хранилища боеприпасов.

В связи с большими расхождениями в экономических затратах в различных регионах мира не представляется возможным распределить окончательные финансовые затраты, но тем не менее, возможно указать порядок величины затрат, как показано в Таблице 9 в виде значения "х".

Сфера финансовых затрат	Затраты события (х долларов США)		
	Небольшой пожар (Без взрыва)	Крупный пожар (Небольшой взрыв)	Крупный пожар (Массовый взрыв) <sup>38</sup>
Затраты на очистку ОВП	х	хх	ххххх

<sup>37</sup>Концептуальный источник для применения: EMV. Кили Р. *Экономика очистки от наземных мин.* [www.dissertation.de](http://www.dissertation.de). 2006 год.

<sup>38</sup> Предполагая распространение от одного склада хранения взрывчатых веществ к другому.

Сфера финансовых затрат	Затраты события (х долларов США)		
	Небольшой пожар (Без взрыва)	Крупный пожар (Небольшой взрыв)	Крупный пожар (Массовый взрыв) <sup>38</sup>
Затраты на ремонтные работы (Хранилище боеприпасов)	xx	xxxx	xxxxx
Затраты на ремонтные работы (Гражданские здания)		x	xxxx
Затраты на восстановительные работы (Хранилище боеприпасов)	xx	xxxx	xxxxx
Затраты на восстановительные работы (Гражданские здания)			xxx
Затраты на компенсацию увечий		x	xxxx
Затраты на замену боеприпасов	xxx	xxxx	xxxxx
Затраты на обучение штатных сотрудников (новые сотрудники)		xx	xxxx
<b>Общие затраты</b>	<b>8 x</b>	<b>18 x</b>	<b>35 x</b>

Таблица 9: Ориентировочные порядки величины ОДС для случаев, связанных с взрывами

Таблица 10 иллюстрирует ориентировочные финансовые затраты возможных мер сокращения риска, которые следует принять с целью сокращения вероятности нежелательного взрыва на территории хранилища боеприпасов.

В связи с большими расхождениями в экономических затратах в различных регионах мира, опять же, не представляется возможным распределить окончательные финансовые затраты, но тем не менее, возможно указать порядок величины затрат, как показано в Таблице 10 в виде значения "у".

Сфера финансовых затрат	Затраты на сокращение риска в сравнении с событиями (у долларов США)		
	Небольшой пожар (Без взрыва)	Крупный пожар (Небольшой взрыв)	Крупный пожар (Массовый взрыв) <sup>39</sup>
Прочные здания склада хранения взрывчатых веществ (СХВВ) <sup>40</sup>		ууу	ууууу
Баррикады/заграждения <sup>41</sup>		уу	уу
Ежегодное обслуживание СХВВ и Баррикад/заграждений	у	у	у
Эффективные средства пожаротушения	у	уу	уу
Затраты на очистку от растительности	у	у	у
Эффективное обучение сотрудников	у	уу	ууу

<sup>39</sup> Предполагая распространение от одного склада хранения взрывчатых веществ к другому.

<sup>40</sup> Первоначальные затраты на закупку и строительство.

<sup>41</sup> Первоначальные затраты на закупку и строительство.

Сфера финансовых затрат	Затраты на сокращение риска в сравнении с событиями (у долларов США)		
	Небольшой пожар (Без взрыва)	Крупный пожар (Небольшой взрыв)	Крупный пожар (Массовый взрыв) <sup>39</sup>
Эффективные процедуры для хранилища боеприпасов	у	у	у
Эффективные меры против контрабанды	у	у	у
<b>Общие затраты</b>	<b>6у</b>	<b>13у</b>	<b>16у</b>

Таблица 10: Ориентировочные порядки величины ОДС для затрат на сокращение риска

В ОДС используется матрица платежной отдачи для расчета годовых финансовых затрат направляемых либо на меры по исправлению положения либо с учетом не принятия мер по исправлению положения. ОДС вычисляется таким образом:

$$\text{ОДС (в долларах США)} = (\text{Осуществлены затраты на восстановление или не осуществлены} \times V_{\text{события}}) + (\text{Затраты на восстановление осуществлены или не осуществлены} \times V_{\text{отсутствия события}})$$

Пример использования ориентировочных цифр ОДС для реального хранилища боеприпасов, где произошел взрыв обусловленный пожаром, объясняется в Приложении Н, где рассматривается сценарий массового возгорания/массового взрыва, показанный в Таблицах 9 и 10.

## Приложение А (нормативное) Ссылки

Следующие нормативные документы содержат положения, которые, посредством ссылки в этот текст, составляют положения этой части руководства. В отношении датированных ссылок последующие правки или редакции к любой из этих публикаций не применяются. Тем не менее, сторонам соглашения на основании этой части справочного руководства рекомендуется исследовать возможность применения самых последних редакций нормативных документов, приведенных ниже. В отношении недатированных ссылок применяется самая последняя редакция нормативного документа. Члены ИСО хранят реестры действующих на данный момент ИСО или ЕС:

- a) МТРБ 01.40:2015[E] *Термины, глоссарий и определения*. УВР ООН. 2015 год;
- b) МТРБ 01.80:2015 год[E] *Формулы управления боеприпасами*. УВР ООН. 2015 год;
- c) МТРБ 02.20:2015 год[E] *Количественные и разделительные расстояния*. УВР ООН. 2015 год;
- d) Руководство ИСО №51:2014 *Аспекты безопасности – руководящие принципы по их включению в стандарты*. ISO. 2014; а также
- e) *Выбор и применение моделей воздействия взрыва и последствий для взрывчатых веществ*. (ISBN 07176 1791 2). Председатель Комиссии Соединенного Королевства по вопросам гигиены труда и безопасности. 2000 год.<sup>42</sup>

Следует использовать самую последнюю версию/редакцию этих ссылок. Управление Организации Объединенных Наций по вопросам разоружения (УВР ООН) хранит копии всех ссылок<sup>43</sup> используемых в этом руководстве. Реестр самой последней версии/редакции Международного технического руководства по боеприпасам хранится в УВР ООН и может быть прочитан на веб-сайте МТРБ по адресу: [www.un.org/disarmament/un-safeguard/](http://www.un.org/disarmament/un-safeguard/). Национальные органы власти, работодатели и другие заинтересованные органы и организации должны получить их копии перед запуском программ управления запасами обычных боеприпасов.

---

<sup>42</sup>Доступно на сайте <http://books.hse.gov.uk>.

<sup>43</sup> Там, где это позволяет авторское право.

## Приложение В (информативное) Список используемой литературы

Следующие информативные документы содержат положения, с которыми также следует сверяться для консультативной информации, чтобы получить дополнительную справочную информацию в отношении содержания этого справочного руководства:

- a) *Опасности взрыва и оценка. Бэйкер В. Е. и др. Издательство Эльзевьер (ISBN 0 444 42094 0). Амстердам. 1983 год;*
- b) МТРБ 02.30:2015 год[E] *Лицензирование помещений для взрывчатых веществ. УВР ООН. 2015 год;*
- c) Печатные издания ОВС НАТО по вопросам хранения и транспортировки боеприпасов - 3, Издание 1, Изменение 3, *Учебное пособие принципов безопасности НАТО о классификации опасности военных боеприпасов и взрывчатых веществ. НАТО. Август 2009 года;*
- d) Печатные издания ОВС НАТО по вопросам хранения и транспортировки боеприпасов - 4, Издание 1, Изменение 2, *Анализ риска безопасности взрывчатых веществ. НАТО. Октябрь 2011. (Примечание: Часть 2 имеет ограниченное распространение);*
- e) Печатные издания ОВС НАТО по вопросам хранения и транспортировки боеприпасов - 5, Издание 1, Версия 2, *Руководящие принципы НАТО о хранении, обслуживании и транспортировке боеприпасов на миссиях или операциях развертывания. НАТО. Октябрь 2012 года;*
- f) Технический документ 14. *Утвержденные методы и алгоритмы для основанном на риске положении взрывчатых веществ. Редакция 4. Совет безопасности взрывчатых веществ Министерства обороны, Александрия, Вирджиния, США. От 21 июля 2009 года;*
- g) Технический документ 23. *Оценка риска безопасности взрывчатых веществ, отклонения, и последствия. Совет безопасности взрывчатых веществ Министерства Обороны США, Александрия, Вирджиния, США. От 31 июля 2009 года.*

Следует использовать самую последнюю версию/редакцию этих ссылок. Управление Организации Объединенных Наций по вопросам разоружения (УВР ООН) хранит копии всех ссылок<sup>44</sup> используемых в этом руководстве. Реестр самой последней версии/редакции Международного технического руководства по боеприпасам хранится в УВР ООН и может быть прочитан на веб-сайте МТРБ по адресу: [www.un.org/disarmament/un-safeguard/](http://www.un.org/disarmament/un-safeguard/). Национальные органы власти, работодатели и другие заинтересованные органы и организации должны получить их копии перед запуском программ управления запасами обычных боеприпасов.

---

<sup>44</sup> Там, где это позволяет авторское право.



## **Приложение С** **(информативное)** **Общее воздействие взрывов**

### **С.1 Общие положения**

Взрыв - это резкое высвобождение энергии, обусловленное быстрой химической реакцией, обращающей твердое или жидкое вещество в тепло и газ. Эта реакция происходит в промежуток времени короче одной миллисекунды. В процессе обращения твердого или жидкого вещества в газ, происходит расширение, поэтому в случае взрыва расширяющийся газ образуется крайне быстро и выталкивает окружающий воздух перед собой, таким образом, создавая волну давления, известную как воздушная ударная волна.

В момент возникновения взрыва на уровне поверхности земли, создается несколько видов воздействия, создающих повреждения и ущерб здоровью людей. Масштаб этих видов воздействия в основном будет зависеть от силы, качества и количества задействованного взрывчатого вещества.

Шесть основных видов воздействия таковы:

- a) Тепловое излучение;
- b) Бризантность или дробление;
- c) Первичные осколки;
- d) Воздушная ударная волна;
- e) Подземная ударная волна; а также
- f) Вторичные осколки.

Каждое из этих видов воздействия обобщаются в следующих разделах.

### **С.2 Тепловое воздействие**

К тепловому воздействию может относиться "огненный шар" возникнувший в виде составной части взрывного процесса. Он имеет весьма локальное расположение у основания взрыва и очень короткую продолжительность (несколько миллисекунд).

Тепловое воздействие особенно опасно для людей, находящихся в непосредственной близости к ударной волне (то есть, укрывающихся в укрепленном здании) так как тепло в состоянии проникать через небольшие отверстия здания. Для находящихся на открытой местности, воздушная ударная волна и воздействие осколков имеют больший диапазон нанесения ущерба.

### **С.3 Бризантность**

Бризантность это дробящее воздействие, и имеет весьма локальное расположение у основания взрыва и, как правило, связано с взрывчатыми веществами высокой мощности. Воздействие бризантности может быть весьма тяжелым, когда взрывное устройство установлено в прямом соприкосновении с компонентом конструкции строения. Небольшой воздушный зазор между взрывчатым веществом и целью является эффективным средством смягчения возникновения сбоев, вызванных бризантностью.

### **С.4 Первичные осколки**

Это фрагменты устройства или оболочки устройства, которые были раздроблены бризантным воздействием и приведены в движение на высокой скорости на далекие расстояния. Первичные осколки могут двигаться впереди ударной волны и имеют потенциал причинять телесные повреждения на расстояниях, превышающих расстояние воздушной ударной волны.

### **С.5 Воздушная ударная волна**

Воздушная ударная волна является быстро движущейся волной высокого давления, созданная стремительно расширяющимся газом от взрыва, которая постепенно уменьшается с расстоянием. Воздушная ударная волна в состоянии отражаться от поверхностей и в этом процессе может увеличивать свою мощность. Это типично проявляется тогда, когда крупные устройства подрываются в условиях городского ландшафта, и ударная волна "перенаправляется воронкой" через узкие улицы.

Воздушная ударная волна имеет потенциал приводить к жертвам и тяжким телесным повреждениям, включая повреждения легких и внутренних органов, разрыв барабанных перепонок и тому подобному. Эта волна также может вызвать увечья, обусловленные смещением (отбрасыванием) человеческого тела.

### **С.6 Подземная ударная волна**

Подземная ударная волна производится бризантным воздействием взрыва, дробящего землю, находящегося у основания взрыва, то есть, создавая воронку от взрыва. Ударная волна возникает в результате создания воронки и продолжает свое распространение через землю, именуясь подземной ударной волной.

Подземная ударная волна имеет потенциал создавать повреждения подземным коммуникациям (например, водоснабжению, электричеству и так далее), а также строениям, находящимся ниже поверхности грунта. Не является необычным возникновение наводнений после атаки, совершенной при помощи взрывного устройства, заложенного в автомобиле, что приводит к разрыву системы магистрального водоснабжения.

### **С.7 Вторичные осколки**

Это фрагменты, созданные ударной волной, передающей давление на хрупкие материалы, неспособные выдержать это давление или на свободно лежащие предметы. Энергия, передающаяся фрагментам, созданная ударной волной может быть такой силы, что способна отбросить эти фрагменты на большие расстояния на большой скорости. Типичными хрупкими материалами, формирующими вторичные осколки, являются стекло, кровельные листы, древесина, металлические решетки и тому подобное.

В связи с умеренным сопротивлением человеческого тела воздействию "ударной волны", вторичные осколки с большой вероятностью станут причиной телесных повреждений на расстояниях больших, чем ударная волна. Формирование вторичных осколков может быть причиной гибели и серьезных увечий среди людей.

### **С.8 Воздействие закрытого пространства**

Детонация взрывчатого вещества внутри здания имеет более разрушительные последствия, чем на открытой местности. Это происходит потому, что ударная волна может проходить несколько отражений (от стен, полов и так далее), что приводит к увеличению амплитуды и продолжительности давления ударной волны. Это увеличивает тяжесть ущерба, как для структурных элементов, так и для людей.

В отношении внутренних взрывов, происходящих внутри крепких стен возможно возникновение даже более серьезного воздействия закрытого пространства. Это является результатом удержания в закрытом пространстве горячих газов, производимых детонацией.

Из-за подавления расширяющихся газов, на закрытое помещение действует высокое давление/силы. Чем меньше помещение, тем выше получаемое в результате давление.

## Приложение D (информативное)

### Пример методологии оценки риска в качественном соотношении **(УРОВЕНЬ 1 и 2)**

#### РАЗДЕЛ А - СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОБЩЕЙ ОЦЕНКИ РИСКА<sup>45</sup>

Заполните эту таблицу после того, как будут использованы Разделы с В по D для проведения оценки риска. Эта таблица в таком случае будет отображать итоговые данные титульного листа и записей обзора.

<b>№ ОЦЕНКИ:</b>	МТРБ Пример 1	<b>МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАДАЧИ:</b>	ЦОВ 1	<b>ДАТА:</b>	25 августа 2009 года
<b>ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ:</b>	Извлечение взрывателей из артиллерийских снарядов калибра 152-мм гидравлическим инструментом дистанционного извлечения взрывателей.				

# <sup>46</sup>	ВЫЯВЛЕННЫЙ ОСТАТОЧНЫЙ РИСК	ТРЕБУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПО ИСПРАВЛЕНИЮ ПОЛОЖЕНИЯ (В ДОПОЛНЕНИЕ К МЕРАМ КОНТРОЛЯ ПОВТОРЕНИЙ)
1	Сбой системы гидравлического давления для системы дистанционного извлечения взрывателей, приводящий к разрывам в шлангах гидравлической линии.	▪ <b>Защитная оболочка для трубок гидравлической линии.</b>
2	Присутствие статического электричества у людей, работающих в ЦОВ, что инициирует электровзрывные устройства, имеющие открытую взрывную пыль.	▪ <b>Принятие мер контроля риска подобных №5.</b>
3	Увечья, обусловленные поднятием ящиков артиллерийских снарядов калибра 152 мм, и поднятием отдельных снарядов из ящиков.	▪ <b>Рассмотрение внедрения погрузочно-разгрузочных механизмов.</b>

<sup>45</sup> Оценка риска была проведена для бригады из 4 человек, работающих на извлечении взрывателей из артиллерийских снарядов в цехе обработки боеприпасов.

<sup>46</sup> Из Раздела С.

# <sup>46</sup>	ВЫЯВЛЕННЫЙ ОСТАТОЧНЫЙ РИСК	ТРЕБУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПО ИСПРАВЛЕНИЮ ПОЛОЖЕНИЯ (В ДОПОЛНЕНИЕ К МЕРАМ КОНТРОЛЯ ПОВТОРЕНИЙ)
8**	Нештатная инициация снаряда при извлечении взрывателей, обусловленная кристаллизацией тротилового наполнителя в резьбе.	▪ Действия, подобные тем, что показаны для №6 и №7.

## РАЗДЕЛ В - СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОБЩЕЙ ОЦЕНКИ РИСКА

Используйте этот раздел для выявления опасностей и их подвидов. Подробно укажите виды опасности, выявленные здесь в Разделе С данной оценки.

ОПАСНОСТИ	МЕХАНИЧЕСКИЕ		ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ		ДОСТУП И ПРИВЕДЕНИЕ В ДЕЙСТВИЕ		ОБРАЩЕНИЕ, ПОДЪЕМ И ТРАНСПОРТИРОВКА		ВЗРЫВЧАТЫЕ И ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА		ШУМ И ВОЗДУШНАЯ УДАРНАЯ ВОЛНА		ИЗЛУЧЕНИЕ И ПРИВЕДЕНИЕ В ДЕЙСТВИЕ	
ПОДВИД ОПАСНОСТЕЙ	Стирание		Статическое	2	Соскальзывание, спотыкание и так далее		Ручное обращение	3	Первичные		Запуск		РЧ	
	Отрезание		Пьезоэлектрическое		Падающие предметы и так далее		Механическое оборудование		Вторичные	5	Удар		Радарное	
	Срезание		Искровое возгорание		Высота		Подъемный такелаж		Пороха/ракетное топливо		Статическая инициация		Ионизирующее	
	Прокалывание		Соединения		Углубления		Тяжелые предметы		Пиротехника		Ударная волна	6	Неионизирующее	
	Удар				Замкнутое пространство		Транспортировка взрывчатых веществ	4	Белых фосфор		Разлет осколков	7	Лазерное класса 1	
	Раздавливание				Открытые участки		Транспортировка опасных грузов		Химические		Передача удара		Лазерное класса 2	
	Система давления	1			Шум				Слезоточивого действия				Лазерное класса 3А	
	Механическое оборудование				Вибрация				Токсичные				Лазерное класса 3В	

	Кавиация			Влажность			Коррозийные			Лазерное класса 4	
	Перемалывание			Температура			Раздражающие				
				Погода			Краски растворители	и			
							Порошки				
							Испарения				

*Теперь воспользуйтесь Разделом С, чтобы разобрать суть выявленных опасностей, оценить существующие защитные меры и "оцените" риск.*

## СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОБЩЕЙ ОЦЕНКИ РИСКА - РАЗДЕЛ С

Используйте этот Раздел для более подробного фиксирования опасностей, выявленных в Разделе В и оценки текущих мер контроля, если какие-либо из них имеют место быть. Затем, используя в качестве руководства Раздел D, оцените риск и присвойте ему рейтинг.

Запишите рейтинговые показатели в этом Разделе и определите остаточные виды риска.

<b>№ ОЦЕНКИ:</b>	МТРБ Пример 1	<b>МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАДАЧИ:</b>	ЦОБ 1	<b>ДАТА:</b>	25 августа 2009
<b>ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ:</b>	Извлечение взрывателей из 152-мм артиллерийских снарядов гидравлическим инструментом дистанционного извлечения взрывателей.				

# <sup>47</sup>	ДАЛЬНЕЙШАЯ ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПАСНОСТИ ИЗ РАЗДЕЛА В	ТЕКУЩИЕ МЕРЫ КОНТРОЛЯ	РЕЙТИНГ РИСКА	ОСТАТОЧНЫЙ РИСК
1	Сбой системы гидравлического давления для системы дистанционного извлечения взрывателей, приводящая к разрывам в шлангах гидравлической линии.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Эффективное первоначальное и последующее обучение для повышения квалификации сотрудников.</li> <li>▪ Осуществление надзора квалифицированными штатными сотрудниками по работе с боеприпасами.</li> <li>▪ Регулярное техническое обслуживание гидравлических систем.</li> </ul>	<b>120</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Очень высокий</li> <li>▪ Незамедлительные действия</li> </ul>
2	Присутствие статического электричества у людей, работающих в ЦОБ, что инициирует электровзрывные устройства, имеющие открытую взрывную пыль.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обеспечение использования системы снятия статического электричества при входе на территорию ЦОБ.</li> <li>▪ Использование браслетов снятия статического электричества на запястьях сотрудников.</li> </ul>	<b>45</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Высокий</li> <li>▪ Незамедлительные действия</li> </ul>

<sup>47</sup>Из Раздела В.

# <sup>47</sup>	ДАЛЬНЕЙШАЯ ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПАСНОСТИ ИЗ РАЗДЕЛА В	ТЕКУЩИЕ МЕРЫ КОНТРОЛЯ	РЕЙТИ НГ РИСКА	ОСТАТОЧНЫЙ РИСК
3	Увечья, обусловленные поднятием ящиков артиллерийских снарядов калибра 152 мм, и поднятием отдельных снарядов из ящиков.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Осуществление обучения штатных сотрудников в использовании техники ручного подъема.</li> </ul>	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Очень высокий</li> <li>▪ Незамедлительные действия</li> </ul>
4	Взрыв во время перемещения взрывчатых веществ со складов хранения взрывчатых веществ (СХВВ) в цех обработки боеприпасов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ В соответствии с МТРБ 08.10</li> </ul>	0.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Приемлемый</li> <li>▪ Принятие риска и проведение пересмотра</li> </ul>
5	Подверженность открытых взрывчатых веществ воздействию атмосферы после извлечения взрывателей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Наличие условий работы Категории С.</li> <li>▪ Гильзы немедленно закрываются заглушками по извлечению взрывателя.</li> </ul>	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Приемлемый</li> <li>▪ Принятие риска и проведение пересмотра</li> </ul>
6	Нештатная инициация снаряда при извлечении взрывателей, обусловленная кристаллизацией тротилового наполнителя в резьбе.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Применение гидравлической системы дистанционного извлечения взрывателей.</li> <li>▪ Резьба гильзы протирается ацетоном для обеспечения отсутствия остатков какого-либо взрывчатого вещества, при установке заглушек.</li> <li>▪ Внедрение ограничения присутствия людей на ЦОБ составляет 4 штатные единицы. Работа прекращается, когда достигаются эти пределы.</li> </ul>	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Приемлемый</li> <li>▪ Принятие риска и проведение пересмотра</li> </ul>
7	Разлет осколков от оболочки гильзы в случае, указанном в пункте 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Применение гидравлической системы дистанционного извлечения взрывателей.</li> <li>▪ Применение системы дистанционного извлечения взрывателей, с использованием бронированных экранов.</li> <li>▪ Внедрение ограничения присутствия людей на ЦОБ составляет 4 штатные единицы. Работа прекращается, когда достигаются эти пределы.</li> </ul>	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Приемлемый</li> <li>▪ Принятие риска и проведение пересмотра</li> </ul>



# <sup>47</sup>	ДАЛЬНЕЙШАЯ ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПАСНОСТИ ИЗ РАЗДЕЛА В	ТЕКУЩИЕ МЕРЫ КОНТРОЛЯ	РЕЙТИ НГ РИСКА	ОСТАТОЧНЫЙ РИСК
8 * * <sup>48</sup>	Нештатная инициация снаряда при извлечении взрывателей, обусловленная кристаллизацией тротилового наполнителя в резьбе.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NIL</li> </ul>	150	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Очень высокий</li> <li>▪ Незамедлительные действия</li> </ul>

Теперь заполните сводную таблицу общей оценки риска в Разделе А, переводя остаточные виды риска и определяя соответствующие меры по исправлению положения.

<sup>48</sup> Это должно быть включено, чтобы показать разницу в риске, если не предпринимаются НИКАКИЕ меры контроля.

## ОБЩАЯ ОЦЕНКА РИСКА - ТАБЛИЦЫ РЕЙТИНГА РИСКА - РАЗДЕЛ D

Используйте этот раздел для выявления опасностей и их подвидов. Подробно укажите виды опасности, выявленные здесь в Разделе С данной оценки.

Используйте этот раздел для оценки видов риска и рассчитайте рейтинг для каждого вида риска. Затем рейтинги должны быть аннотированы как применимые в Разделе С.

<b>№ ОЦЕНКИ:</b>	МТРБ Пример 1	<b>МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАДАЧИ:</b>	ЦОБ 1	<b>ДАТА:</b>	25 августа 2009
<b>ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ:</b>	Извлечение взрывателей из артиллерийских снарядов калибра 152-мм гидравлическим инструментом дистанционного извлечения взрывателей.				

№ ОПАСНОСТИ ИЗ РАЗДЕЛА С	ВЕРОЯТНОСТЬ ПОДВЕРЖЕННОСТИ "E"	ЧАСТОТА ПОДВЕРЖЕННОСТИ "F"	МАКСИМАЛЬНЫЕ ПОТЕРИ "L"	ЛИЦА ПОДВЕРЖЕННЫЕ РИСКУ "N"	РЕЙТИНГ РИСКА E x F x L x N	ТАБЛИЦЫ БАЛЛОВ							
						"E"		"F"		"L"		"N"	
1	15	4	2	1	120	Невозможно	0.0	Нечасто	0.1	Гибель	15.0	1 - 2 человека	1
2	15	2.5	0	1	45	Почти невозможно	0.1	Ежегодно	0.2	Пожизненные серьезные увечья	8.0	3 - 7 человек	2
3	15	4	1	1	60			Ежемесячно	1.0			8 - 15 человек	4
4	2	0.1	15	1	0.3	Крайне маловероятно	0.5	Еженедельно	1.5	Временные серьезные увечья	4.0	16 - 50 человек	8
5	15	4	0	1	0			Ежедневно	2.5			> 50 человек	12
6	2	0.1	0	1	0	Маловероятно	1.0	Ежечасно	4.0	Тяжелый перелом костей или тяжелая болезнь	2.0		
7	2	0.1	0	1	0	Возможно	2.0	Постоянно	5.0				
8**	2	5	15	1	150	Равная вероятность	5.0						
						Вероятно	8.0			Телесные повреждения или легкий вред здоровью	1.0		
						Весьма вероятно	10.0						

						Определенно	15.0		Царапины или ушибы	0.5		
--	--	--	--	--	--	-------------	------	--	-----------------------	-----	--	--

РЕЙТИНГ РИСКА	РИСК	СРОКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ	РЕЙТИНГ РИСКА	РИСК	СРОКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
0 - 0.9	Приемлемый	Принять риск, продолжая проводить осмотр	50 - 100	Высокий	Незамедлительные действия
1.0 - 4.9	Очень низкий	Рассмотреть действия и установить сроки выполнения	100 - 200	Весьма высокий	Незамедлительные действия
5.0 - 9.9	Низкий	Рассмотреть действия и установить сроки выполнения	200 - 300	Крайний	Рассмотрение остановки деятельности - незамедлительные действия
10.0 - 49.9	Значительный	Рассмотреть действия и меры по исправлению положения как можно скорее	300 +	Неприемлемый	Прекращение деятельности

*Примите во внимание существующие меры контроля при проведении оценки этих значений.*

*Теперь заполните сводную таблицу в Разделе С, Разделе А, и обеспечьте подписание задания соответствующими лицами.*

## Приложение Е (информативное) Методология анализа последствий взрыва (УРОВЕНЬ 2)

Методология АПВ, обозначенная ниже в Таблице Е.1 является исключительно концепцией и примером того, как может проводиться АПВ. Она смоделирована на одиночном складе хранения взрывчатых веществ (СХВВ), и принимает во внимание только последствия для местного гражданского населения. В более подробной модели должна также приниматься во внимание потенциальная потеря операционной мощности. АПВ для полноценного хранилища боеприпасов будет намного более комплексным, но здесь должны будут применяться те же принципы, использованные в Таблице Е.1.

Фазы АПВ объясняются с помощью взаимосвязей терминологии управления риском из Таблицы Е.1. Поэтому АПВ является, прежде всего, процессом оценки риска, так как обеспечивает технический и научный анализ, а также оценку для содействия принятия основанных на учете риска решений. В задачу АПВ не входит принятие решений, хотя в нем могут содержаться рекомендации.

Нет необходимости проводить АПВ, если могут выполняться требования модуля МТРБ 02.20 *Количественные и разделительные расстояния*.

Компонент процесса оценки риска	Серия	Мероприятие АПВ	Источник данных
Анализ риска (Выявление и анализ опасности)	1	Определение подкласса опасности боеприпасов по системе ООН.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ МТРБ 01.50 Система классификации ООН взрывной опасности и коды</li> </ul>
	2	Определить массу нетто взрывчатых веществ (МНВВ) в боеприпасах по подклассу опасности на СХВВ или на складе временного хранения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>
	3	Свести данные к ПО 1.1 если применимо.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>
	4	Определить уровень защиты СХВВ или объекта временного хранения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ МТРБ 02.20 Количественные и разделительные расстояния. (Тип СХВВ).</li> <li>▪ МТРБ 04.20 Временное хранение.</li> </ul>
	5	Определить дальность (м) до ближайшей дороги общего пользования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Гугл Земля.</li> <li>▪ Планы или карты объекта.</li> <li>▪ Лазерный дальномер.</li> <li>▪ Измерительная рулетка.</li> <li>▪ Шагомер.</li> </ul>
	6	Определить дальность (м) до ближайшего жилого строения (гражданское жилище).	
	7	Определить дальность (м) до ближайшего уязвимого здания (медицинское учреждение).	
	8	Определить дальность (м) до любых второстепенных опасностей.	
	9	Определить состояние боеприпасов и вероятность самопроизвольного возгорания пороха/ракетного топлива.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Исторический источник.</li> <li>▪ Результаты наблюдения.</li> </ul>
Анализ риска (Вычисление риска)	10	Определить физическое воздействие (отраженное избыточное давление и отраженный импульс) на каждом расстоянии по сериям с 5 по 8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ МТРБ 01.80, Статья 6.2. (с использованием программного продукта МТРБ).</li> </ul>
	11	Определить дальность для пороговых значений воздействия на людей (из документа <i>Боузена</i> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ МТРБ 01.80, Статья 11.2</li> </ul>

Компонент процесса оценки риска	Серия	Мероприятие АПВ	Источник данных
	12	Определить число людей, которые вероятно будут находиться на дальности серии 11. <b>(Сейчас оценивается число человеческих жертв от воздействия ударной волны на открытой местности).</b>	▪
	13	В отношении МНВВ серии 2 определить дальность, при которой можно ожидать различные уровни повреждений зданий.	▪ МТРБ 01.80, Статья 10.1
	14	Определить число зданий, находящихся в каждом диапазоне критериев повреждений, рассчитанных в серии 13. <b>(Сейчас рассчитывается повреждение зданий от ударной волны)</b>	▪
	15	В отношении МНВВ в серии 2 следует определить дальность, при которой подземная ударная волна, вероятно, создаст повреждения.	▪ МТРБ 01.80, Статья 10.3
	16	Определить число зданий, находящихся в диапазоне подземной ударной волны. Проверить, не повреждены ли они воздушной ударной волной, чтобы избежать "двойного счета". <b>(Теперь рассчитывается повреждение зданий от подземной ударной волны)</b>	▪
	17	Применить значения вероятности для вторичных телесных повреждений ударной волны в результатах серии 14. <b>(Теперь определена вероятность вторичных телесных повреждений ударной волны.)</b>	▪ МТРБ 01.80, Статья 11.3, Таблица 36
	18	Вычислить уровни расселения и вероятности подверженности для домов в серии 16. Затем рассчитать число жертв. <b>(Теперь вычисляются человеческие жертвы для ударной волны на открытой местности воздействие).</b>	▪
	19	Рассчитать финансовую стоимость запасов, затраты на восстановление/ремонт инфраструктуры хранилища, ремонт/реконструкцию поврежденных гражданских зданий.	▪
	20	Использовать данные серии 19 в модели ОДС для расчета вероятных финансовых последствий случая, связанного с взрывом.	▪ Статья 15.1
Оценка риска и АЛАРП	21	Сравнить вычисленные прогнозируемые значения жертв в сериях 12 и 18 с другими уровнями промышленных нештатных ситуаций. Являются ли прогнозируемые жертвы допустимыми?	▪
	22	Являются ли финансовые последствия в серии 20 приемлемыми для правительства? Если нет, то готово ли МО принять низкие уровни запасов? Если да, на то и другое, то риск является допустимым. Если нет на то и другое или на одно из перечисленных, то риск не является допустимым.	▪

**Приложение F**  
(информативное)  
**Управление риском и программный продукт МТРБ**

См. подборку справочных документов в поддержку осуществления МТРБ.  
[www.un.org/disarmament/un-safeguard/](http://www.un.org/disarmament/un-safeguard/).

## **Приложение G** **(информативное)** **Формат положения безопасности от взрывов (ПБВ) (УРОВЕНЬ** **2)**

### **1. Введение**

Включить объяснение для участка хранения взрывчатых веществ и дать краткое изложение того, почему полное соответствие модулям МТРБ не представляется возможным. Это должно включать в себя место, тип инфраструктуры, общее число лиц находящихся на объекте или в непосредственной близости к объекту.

### **2. Анализ последствий взрыва (АПВ)**

Включить АПВ в соответствии с Приложением Е к МТРБ 02.10.

### **3. Краткое изложение несоответствий**

Перечислить все вопросы несоответствий, со ссылкой к соответствующему модулю и статье МТРБ. Например:

Максимальное Внешнее количественное расстояние (ВншКР), которое может быть достигнуто составляет всего 220 м. Это на 120 м меньше рекомендованного ВншКР как указано в МТРБ 04.10, Статья 8.5.2, Таблица 11.

### **4. Краткое изложение мер смягчения опасности**

Перечислить все задействованные меры смягчения опасности для сокращения риска. Их следует сопоставить с каждой сферой несоответствия.

### **5. Остаточные виды риска**

Перечислить остаточные виды риска для каждого вопроса несоответствия. Например:

Требуемые уровни хранения в 35,000 кг ПО 1.1 означает, что в случае нежелательного события связанного с взрывом, отраженное избыточное давление воздушной ударной волны в 220 м будет составлять 41.8 кПа. Это превышает уровень в 34.5 кПа, при котором можно ожидать постоянного повреждение слуха (249 м). Планово работает порядка 40 человек внутри зоны от 220 м дл 249 м, на которых негативно скажется воздействие, приводящее к постоянному повреждению слуха.

### **6. Вероятность события**

Составителю ПБВ следует попытаться определить вероятность события на объекте. Это может выполняться на основании предыдущих исторических данных в стране и обстановкой с безопасностью во время составления ПБВ. В качестве альтернативы, вычисление может быть сделано на основании глобальных случаев в прошлом, связанных с



взрывами на местах хранения боеприпасов, (данные в МТРБ 02.10, Статья 8.2.1.1).

#### 7. Принятие риска

(МТРБ 02.10, Статья 11), (МТРБ 04.10, Статья 5,2)

ПБВ и выявленный остаточный риск должен будет формально признан владельцем риска. Включить сюда полную информацию о владельце риска.

Терминология "письма о принятии риска" крайне важна и составителю ПБВ следует представить его проектный вариант в качестве Приложения к ПБВ. В связи с большим числом возможных сценариев и переменных, не представляется возможным представить примерный проектный вариант такого письма.

<b>ФИО составителя ПБВ:</b>		<b>Подпись составителя ПБВ:</b>	
<b>Квалификации составителя ПБВ:</b>		<b>Дата ПБВ:</b>	
<b>Организация составителя АПВ:</b>			
<b>Контактная информация составителя АПВ:</b>			

#### Приложения

- A. Карта безопасных участков (с указанием зон риска).
- B. План объекта.
- C. Проектный вариант лицензии допустимых пределов взрывчатых веществ (из МТРБ 02.30).
- D. Проектный вариант письма принятия риска.

## Приложение Н (информативное) Расчет ожидаемой денежной стоимости (УРОВЕНЬ 2)

Пример использования ориентировочных значений ОДС для реального хранилища боеприпасов, в котором произошел взрыв, обусловленный пожаром, объясняется ниже. Здесь рассматривается сценарий крупного пожара / массового взрыва, отображенных в таблицах 5 и 6. Это событие, произошедшее в апреле 2000 года, привело к гибели двух, и ранению десяти человек, и утрате запасов боеприпасов на сумму 90 миллионов долларов США.

Вводные данные для анализа ОДС, которые представят приблизительные затраты, как предполагается, являются следующими:

- a) Вероятность случая, связанного с взрывом  $V_c$  (случаев в год) на хранилище боеприпасов составляла  $2.78 \times 10^{-2}$ . (Статья 8.2.1). Это обусловлено недостаточным управлением запасами боеприпасов;
- b) Вероятность того что случай, связанный с взрывом, обусловлен пожаром составляет 0.455;<sup>49</sup>
- c) Вероятность случая, связанного с взрывом  $V_c$  (случаев в год) на хранилище боеприпасов, при наличии эффективных процессов управления запасами, как предполагается, составляет на два порядка величины ниже, то есть,  $2.78 \times 10^{-4}$ ;
- d) Вероятность того, что случай связанный с взрывом, обусловлен пожаром остается на величине 0.455, так как нет доступных доказательств, чтобы предположить, что причины подобных событий изменяют эту вероятность;
- e) Финансовые затраты за первый год по сокращению вероятности возникновения такого случая по расчетам составляют 200,000 долларов США. Этот показатель сокращается до 50,000 долларов США на второй и последующие годы. (Очевидно, это значение нужно рассчитывать для каждого отдельного случая);
- f) Ежегодные финансовые расходы на работу военного склада, без выполнения каких-либо действий для сокращения вероятности случая связанного с взрывом составляют 5,000 долларов США;
- g) Заявленная стоимость утери запасов боеприпасов, которая потребует замены, составляет 90 миллионов долларов США, если меры по исправлению положения не будут предприниматься;
- h) Прогнозируемая утрата запасов боеприпасов, которая потребует замены, равна 1 миллиону долларов США, если бы меры по исправлению положения были приняты до события. (Так как меры по исправлению положения обеспечили бы защиту других запасов в хранилище);
- i) Компенсационные затраты в первый год на каждый случай гибели предположительно составляли бы 10,000 долларов США. (Это показание является низким, но это связано с тем, что взрыв произошел в менее развитой стране);
- j) Компенсационные затраты в первый год на каждый случай телесных повреждений предположительно составляли бы 5,000 долларов США;

---

<sup>49</sup> Взято из данных, находящихся в документе Ограниченный взрывной потенциал, *Угроза случаев, связанных с взрывами в местах хранения боеприпасов*. Приложение В. От 1 апреля 2009 года. Это включает в себя пожары, произошедшие в связи с неустойчивостью пороха, а также из-за внешних и внутренних пожаров.

- к) Нет компенсационных затрат для второго года, так как предполагается, что меры по исправлению положения являются эффективными, даже если произойдет случай, связанный с взрывом.

В этом примере, поскольку меры по исправлению положения потребуют "единовременных" финансовых расходов на улучшение инфраструктуры хранилища боеприпасов и техническое обучение штатных сотрудников, нужно будет провести два типа расчетов: первый и второй годы. Это отражено в таблицах G.1 и G.2.

Меры по исправлению положения	Финансовые затраты в долларах США		ОДС в долларах США
	Сценарий инцидента не происходит	Сценарий инцидента происходит	
Приняты (Склад хранения усовершенствован и эксплуатируется в соответствии с рекомендациями МТРБ) (Потеря запасов сокращена до 100,000 долларов США)	200,000 долларов США	300,000 долларов США	201,265 долларов США
Не приняты Потеря запасов в 90 миллионов долларов США и 100 тысяч долларов США на компенсационные выплаты	5,000 долларов США	90,080,000 долларов США	1,144,359 долларов США
<b>Дифференцированная ОДС</b>			<b>943,094 долларов США</b>

Таблица G.1: Ориентировочные показатели ОДС (долларов США) на основе случая, связанного с взрывом в апреле 2002-го года (первый год)

Итак, для первого года этого сценария инцидента, выгода ОДС составила бы 943,094 долларов США, если было бы потрачено 200,000 долларов США на меры по исправлению положения для снижения вероятности случая, связанного с взрывом, обусловленного пожаром на территории хранилища боеприпасов. Так как ОДС при отсутствии каких либо действий составляет 1,144,359, долларов США, то финансовые вложения в необходимые обучение и инфраструктуру, для соответствия с руководством МТРБ во время первого года могли быть оправданы до уровня средств в 1,155,175 долларов США<sup>50</sup> исключительно на финансовой выгоде ОДС.

<sup>50</sup> Это значение достигается при помощи использования сводной электронной таблицы, содержащейся в программном продукте МТРБ. Ввод данных для финансовых затрат (сценарий инцидента не происходит / не проводятся действия по исправлению положения) корректируется до тех пор, пока не будет достигнут баланс ОДС выполнения и невыполнения действий.

Предполагая, что меры по исправлению положения в инфраструктуре и обучении были бы предприняты в первый год, эксплуатационные затраты на хранилище боеприпасов значительно бы снизились начиная со второго года и далее, до тех пор, пока не потребовался бы крупный объем работы по техническому обслуживанию или восстановлению денежных средств (обычно спустя 20 лет). В Таблице G.2 вероятность события на два порядка величины ниже, чем в Таблице 1, однако уровни потери запасов остаются одинаковыми в случае происшествия.

Меры по исправлению положения	Финансовые затраты в долларах США		ОДС в долларах США
	Сценарий инцидента не происходит	Сценарий инцидента происходит	
Приняты (Склад хранения усовершенствован и эксплуатируется в соответствии с рекомендациями МТРБ) (Потеря запасов сокращена до 100,000 долларов США)	50,000 долларов США	1,000,000 долларов США	50,120 долларов США
Не приняты (в первый и второй годы) Потеря запасов в 90 миллионов долларов США и \$100 тысяч долларов США на компенсационные выплаты	5,000 долларов США	90,080,000 долларов США	1,144,359 долларов США <sup>51</sup>
Дифференцированная ОДС			1,094,239 долларов США

Таблица G.2: Ориентировочные показатели ОДС (в долларах США) на основе случая, связанного с взрывом в апреле 2002-го года (годы со второго по двадцатый)

Итак, для второго года и последующих двадцати лет этого сценария инцидента, выгода ОДС составит 1,094,239 долларов США в год, если будет направлено 50,000 долларов США на последующие меры по исправлению положения для снижения вероятности случая, связанного с взрывом, обусловленного пожаром на территории хранилища боеприпасов. Так как ОДС при отсутствии каких-либо действий в первый и второй годы составляет все те же 1,144,359 долларов США, то теоретически финансовое вложение в обучение и инфраструктуру необходимое для соответствия с руководством МТРБ во время со второго по двадцатые годы может быть оправдано до уровня средств в 1,144,378 долларов США в отношении одной только финансовой выгоды ОДС.

Это пример иллюстрирует полезность системы ОДС при сравнении финансовых требований, которые должны соответствовать с руководством МТРБ в сравнении с реальными финансовыми затратами случая, связанного с взрывом на территории хранилища боеприпасов. Анализ ОДС следует проводить для каждого общего типа сценария, который с определенной степенью вероятности приведет к случаю, связанному с взрывом, в сопоставлении с финансовыми затратами мер по исправлению положения, необходимых для снижения вероятности и последствий подобных событий до допустимых уровней риска (в финансовом отношении, а также в сниженной обороноспособности, человеческих и политических потерях).

<sup>51</sup> Вероятность для этой ОДС остается в пределах  $1.11 \times 10^{-2}$ , так как не были предприняты действия по исправлению положения в первый и второй годы.

## Учет поправок

### Управление процессом внесения поправок в МТРБ

МТРБ подлежит официальному обзору каждые пять лет, однако это не исключает возможности внесения в него, в период между обзорами существенных поправок по соображениям оперативной безопасности и эффективности, либо в редакционных целях

По мере внесения поправок в настоящее МТРБ, им присваивается номер, дата и общая информация о поправке, как показано ниже в таблице. Эта поправка также будет отражена на титульном листе МТРБ посредством добавления под датой редакции фразы "включая поправку № 1 и т.д."

По мере завершения официальных обзоров каждого МТРБ, могут выпускаться новые редакции. Поправки, внесенные к моменту выпуска новой редакции будут включены в эту новую редакцию, а соответствующие записи будут удалены из таблицы учета поправок. Затем вновь начнется учет вносимых поправок вплоть до проведения следующего обзора.

Самыми последними версиями МТРБ с поправками, а посему действующими, будут версии, опубликованные на веб-сайте ООН SaferGuard МТРБ по адресу: [www.un.org/disarmament/un-saferguard/](http://www.un.org/disarmament/un-saferguard/).

Номер	Дата	Информация о поправке
0	1 февр. 2015 г.	Выпуск второго издания МТРБ.