

ЕЭК ООН
Руководящие принципы
и надлежащая практика
для управления и удержания
воды для пожаротушения



ОРГАНИЗАЦИЯ
ОБЪЕДИНЕННЫХ
НАЦИЙ

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Руководящие принципы и надлежащая практика для управления и удержания воды для пожаротушения



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Женева, 2019 год

© 2019 Организация Объединенных Наций
Все права защищены во всем мире

Заявки на воспроизведение выдержек или фотокопирование следует направлять в Центр по проверке авторских прав по адресу copyright.com.

Все другие запросы, касающиеся прав и разрешений, в том числе производных авторских прав, необходимо направлять по следующему адресу: United Nations Publications, 300 East 42nd St, New York, NY 10017, United States of America.
Электронная почта: publications@un.org; веб-сайт un.org/publications.

Результаты, трактовки и выводы, изложенные в настоящем документе, даны автором (авторами) и не обязательно отражают точку зрения Организации Объединенных Наций, ее должностных лиц или государств-членов.

Публикация Организации Объединенных Наций, выпущенная Европейской экономической комиссией Организации Объединенных Наций.

Фотографии предоставлены: передняя сторона обложки, страницы 17 и 54 – Министерством внутренних дел Венгрии; страница xiii – Fotolia; страницы ix, x, xi, 1, 10, 18, 36 и 44 – iStock.

.....
ECE/CP.TEIA/40-ECE/MP.WAT/58
.....

ПУБЛИКАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ
ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
.....

e-ISBN: 978-92-1-004292-5
.....

ПРЕДИСЛОВИЕ

За последние несколько десятилетий уровень безопасности на промышленных объектах в регионе Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН), на которых производятся, обрабатываются или хранятся опасные химические вещества, значительно повысился. Под эгидой договоров ЕЭК ООН¹, с помощью ее рамок и инструментов многие страны активизируют свою деятельность по профилактике, обеспечению готовности и реагированию на чрезвычайные ситуации в связи с крупными авариями, с тем чтобы свести к минимуму риски для людей и окружающей среды. Однако предотвращение попадания загрязненной воды для пожаротушения в окружающую почву и воду по-прежнему представляет собой трудную задачу, особенно в случае крупного пожара на промышленном объекте. Борьба с огнем может занять несколько часов или даже дней, в течение которых образуется значительный объем загрязненной воды, которая должна быть надлежащим образом удержана. В противном случае сброс загрязненной воды может иметь катастрофические последствия для человека и окружающей среды, о чем свидетельствует ряд крупных аварий, произошедших за последние 35 лет.

В качестве примера можно привести пожар на предприятии компании «Сандоз» в 1986 году, который, по общему мнению, стал самой страшной экологической катастрофой в Европе за последние десятилетия. Отсутствие сооружений для удержания воды для пожаротушения привело к широкомасштабному загрязнению трансграничных вод в Швейцарии, Франции, Германии и Нидерландах, нарушило питьевое водоснабжение и нанесло акватории реки Рейн колоссальный экологический ущерб, последствия которого ощущались в течение многих лет. Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в области обеспечения промышленной безопасности за последние несколько десятилетий, проблема удержания воды для пожаротушения до сих пор не была тщательно проработана странами региона, а это означает, что катастрофа, подобная случившейся на химическом предприятии «Сандоз», может произойти и сегодня.

Я рада, что Стороны двух обслуживаемых ЕЭК ООН инструментов – Конвенции о трансграничном воздействии промышленных аварий (Конвенция о промышленных авариях) и Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам) – совместно работают над решением проблем, связанных с аварийным загрязнением вод и охраной водотоков, в частности под эгидой Совместной группы экспертов по проблемам воды и промышленных аварий. Признавая трудности, с которыми сталкиваются страны, и отсутствие руководства в этой области, Совместная группа экспертов разработала Руководящие принципы и надлежащие практики – они содержатся в данной публикации – для оказания помощи странам в минимизации риска пожаров и организации безопасного сбора и хранения стоков воды для пожаротушения в

¹ Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий (Конвенция о промышленных авариях) и Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам), обслуживаемые Европейской экономической комиссией Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН).

соответствии с целью 3 в области устойчивого развития, касающейся здорового образа жизни и благополучия, целью 6 в отношении водных ресурсов, целью 9, относящейся к промышленности, инновациям и инфраструктуре, и целью 15, касающейся экосистем суши.

Хотела бы призвать правительства, компетентные органы и операторов широко использовать настоящие Руководящие принципы в целях совершенствования существующей практики и поощрения согласованных стандартов безопасности. Совместные органы и международные организации должны также поддерживать эту работу путем распространения информации о настоящих Руководящих принципах и оказания помощи компетентным органам и операторам в процессе их осуществления.

Я искренне надеюсь на то, что успешное применение настоящих Руководящих принципов позволит предотвратить аварийные сбросы воды для пожаротушения в окружающие почвы и водоемы, а также ограничить неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды внутри стран и в трансграничном контексте.



Ольга Алгаерова

Исполнительный секретарь

Европейская экономическая комиссия
Организации Объединенных Наций

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

В 1986 году в результате пожара на химическом заводе «Сандоз» вблизи Базеля, Швейцария, из-за отсутствия системы сбора загрязненной воды при пожаротушении в воды реки Рейн было сброшено 30 т токсичных химических веществ. Это привело к широкомасштабному загрязнению трансграничных вод, остановке забора воды для питьевого водоснабжения, уничтожению рыбных популяций в Швейцарии, Франции и Германии, при этом последствия этой аварии ощущались даже в Нидерландах (приблизительно в 700 км ниже по течению).

По случаю двадцать пятой годовщины аварии на заводе «Сандоз» ЕЭК ООН провела семинар, который состоялся 8 и 9 ноября 2011 года в Бонне, Германия². Это мероприятие было организовано под руководством правительства Германии при поддержке секретариата Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий³ (Конвенция о промышленных авариях) и Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер⁴ (Конвенция по трансграничным водам). Цели семинара заключались в следующем:

- провести обзор проделанной работы и прогресса, достигнутого в области предотвращения аварийного загрязнения вод в регионе ЕЭК ООН;
- проанализировать существующие недостатки в системе предотвращения загрязнения вод химическими веществами и определить направления работы по устранению этих недостатков.

Выступления участников семинара ясно показали, что спустя 25 лет после аварии на заводе «Сандоз» ряд стран сталкиваются с серьезными проблемами в области противопожарной защиты и отвода воды для пожаротушения с целью предотвращения загрязнения трансграничных рек. Эти проблемы были выявлены не только на складских, но и всех иных производственных объектах, в частности на перерабатывающих предприятиях. В большинстве стран отсутствовали специальные законы и нормативные акты, регламентирующие методы сбора воды для пожаротушения, и требования к размерам резервуаров для сбора стоков оставались неадекватными. Несколько пожаров и других потенциально опасных происшествий в недавнее время подтверждают правильность этих выводов. В этой связи было рекомендовано решить эту проблему совместными усилиями путем разработки соответствующих руководящих принципов. С этой целью президиумы Конвенции по трансграничным водам и Конвенции о промышленных авариях одобрили предложение относительно разработки Совместной группой экспертов по проблемам воды и промышленных аварий Руководящих принципов и надлежащей практики для управления и удержания воды для пожаротушения.

² Дополнительную информацию см. по адресу <http://www.unece.org/index.php?id=25376>.

³ Организация Объединенных Наций, *Сборник договоров*, том 2105, № 36605.

⁴ Организация Объединенных Наций, *Сборник договоров*, том 1936, № 33207.

В качестве первого шага всем национальным координаторам обеих конвенций был разослан вопросник для выявления потребностей и имеющихся экспертных знаний в этой области. Затем под руководством Совместной группы экспертов была создана небольшая группа международных экспертов по удержанию воды для пожаротушения, которой было поручено разработать руководящие принципы и надлежащие практики по удержанию воды для пожаротушения в течение двухлетнего периода 2017–2018 годов. В настоящем документе содержатся указанные руководящие принципы и надлежащие практики, которые были разработаны Совместной группой экспертов в сотрудничестве с Группой экспертов по удержанию воды для пожаротушения и при поддержке секретариата ЕЭК ООН. Группа экспертов по удержанию воды для пожаротушения провела в 2017 и 2018 годах⁵ четыре заседания, которые обслуживались секретариатом. Предыдущие варианты руководящих принципов были рассмотрены на международном семинаре по вопросам удержания воды для пожаротушения (Слубице, Польша, 5 сентября 2017 года)⁶ и в последнем квартале 2017 года направлены для представления замечаний национальным координаторам Конвенции ЕЭК ООН по трансграничным водам и Конвенции о промышленных авариях, международным организациям, промышленным ассоциациям и другим участникам. Их замечания, отзывы и мнения были рассмотрены Группой экспертов и, по возможности, отражены или иным образом учтены в ходе процесса доработки руководящих принципов. Совещание Сторон Конвенции по трансграничным водам на его восьмой сессии (Астана, 10–12 октября 2018 года) и Конференция Сторон Конвенции о промышленных авариях на своем десятом совещании (Женева, 4–6 декабря 2018 года) приняли к сведению руководящие принципы и рекомендовали их для внедрения и применения странами в целях предотвращения аварийного загрязнения почвы и воды, включая загрязнение, связанное с трансграничным воздействием.

При составлении этого руководства Совместная группа экспертов работала под сопредседательством г-на Петера Ковача (Венгрия) от Конвенции по трансграничным водам и г-на Герхарда Винкельманн-Ой (Германия) от Конвенции о промышленных авариях. Помимо сопредседателей, активное участие в разработке руководящих принципов приняли следующие эксперты: г-н Клаес-Хакан Карлссон (Швеция); г-н Павел Добеш (Чехия); г-н Джеспер Хансен (Швейцария); г-н Лукаш Кузиора (Польша); г-жа Лейган Мойр (Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии); г-жа Корнелия Седелло (Германия); г-жа Маарит Тальвити (Финляндия); г-жа Туули Тулонен (Финляндия); г-н Берт ван Мюнстер (Нидерланды); и г-н Вольфрам Вилланд (Германия). Совещание Сторон и Конференция Сторон выразили признательность Совместной группе экспертов и Группе экспертов по удержанию воды для пожаротушения за подготовку Руководящих принципов и надлежащих практик.

⁵ Более подробную информацию об этих встречах см. по адресу www.unece.org/index.php?id=44842, <http://www.unece.org/index.php?id=45437>, www.unece.org/index.php?id=45435 и www.unece.org/index.php?id=48199.

⁶ Дополнительную информацию см. по адресу www.unece.org/index.php?id=45431.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	iii
Справочная информация и выражение признательности	v
Резюме.....	x
ЧАСТЬ А ВВЕДЕНИЕ, ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	1
I. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ТРАНСГРАНИЧНОМ КОНТЕКСТЕ.....	1
1. Определения и терминология	3
2. Сфера действия.....	5
3. Базовые принципы обеспечения безопасности.....	6
II. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	9
1. Рекомендации для правительств.....	9
2. Рекомендации для компетентных органов	12
3. Рекомендации для операторов	14
ЧАСТЬ В ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	18
I. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	19
II. КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ	20
1. Общие меры.....	21
2. Конкретные меры.....	22
3. Конструктивные меры противопожарной защиты	22
4. Меры противопожарной защиты на конкретном предприятии.....	23
III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	24
IV. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УДЕРЖИВАЮЩИХ СИСТЕМ	28
1. Общие предписания	29
2. Установка удерживающих систем.....	30
3. Удерживающие сооружения	31
4. Планирование и эксплуатационно-техническое обслуживание систем для удержания воды для пожаротушения	32
V. УДАЛЕНИЕ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	34

ПРИЛОЖЕНИЕ I	ПРИМЕРЫ КРУПНЫХ АВАРИЙ, СОПРОВОЖДАВШИХСЯ ПОЖАРАМИ, В РЕГИОНЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ООН	36
	1. Швейцария – пожар на складе компании «Сандоз» в Швайцехалле, 1986 год.....	38
	2. Германия – пожар на заводе «Швайцер АГ» в Шрамберге, 2005 год.....	39
	3. Испания – пожар на предприятии компании «Бреннтаг», Кальдас-де-Рейс, 2006 год	39
	4. Финляндия – пожар на заводе компании «Аблой», Йоэнсуу, 2009 год	40
	5. Нидерланды – пожар на химическом заводе «Хими-Пак», промзона города Моэрдейк, 2011 год.....	41
	6. Чехия – пожар на заводе «Ремива», Хропине, Чехия, 2011 год.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ II	МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОБЪЕМА ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	44
	1. Метод компаний «Сандоз» и «Сиба»	45
	2. Бансфилдский метод.....	46
	3. Метод компании «Империал кэмикэл индастриз» (ИКИ)	46
	4. Метод расчета на основе тепловой нагрузки	48
	5. Метод, принятый в федеральной земле Гессен, Германия	48
	6. Швейцарский метод.....	49
	7. Метод страховщиков Германии (Ассоциация страховщиков ущерба) (VDS).....	50
	8. Метод, разработанный Совместной группой экспертов по проблемам воды и промышленных аварий	50
	9. Сравнительный анализ.....	51
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ.....	54
РИСУНКИ		
Рисунок 1	Концепция организации противопожарной защиты	20
Рисунок 2	Алгоритм для определения необходимого объема объектов удержания воды для пожаротушения	27
Рисунок 3	Сравнение методик для определения объема воды для пожаротушения с пожарной нагрузкой 500 МДж/м ²	52
Рисунок 4	Сравнение методик для определения объема воды для пожаротушения с пожарной нагрузкой 1 296 МДж/м ²	53



РЕЗЮМЕ

1. При попадании в почву и воду загрязненные стоки воды для пожаротушения могут причинить серьезный экологический ущерб в одной или нескольких странах. Трагическим напоминанием об этом факте стала авария, случившаяся в 1986 году, когда из-за отсутствия системы удержания воды для пожаротушения в ходе ликвидации крупного пожара на складе агрохимических веществ фармацевтической компании «Сандоз» вблизи Базеля, Швейцария, в воды реки Рейн было сброшено 30 т токсичных химических веществ. Это привело к широкомасштабному загрязнению трансграничных вод, остановке забора воды для питьевого водоснабжения, уничтожению рыбных популяций в Швейцарии, Франции и Германии, при этом последствия этой аварии ощущались даже в Нидерландах (приблизительно в 700 км ниже по течению).



Пожар на агрохимическом заводе «Сандоз», Швайцерхалле, Швейцария, 1986 год.

2. Поэтому наличие системы управления и удержания воды для пожаротушения имеет решающее значение для предотвращения заражения окружающей среды загрязненной водой для пожаротушения, которое, как показала авария на химическом предприятии «Сандоз», может быстро распространиться на другие страны, включая страны, которые, как может показаться на первый взгляд, весьма далеки от места аварии. Таким образом очевидно, что управление и удержание воды для пожаротушения весьма актуально в трансграничном контексте и странам следует действовать сообща в целях предотвращения аварийного загрязнения (водных ресурсов) загрязненными стоками воды для пожаротушения.

3. Хотя инцидент на заводе «Сандоз» дал повод для внедрения целого ряда улучшений в области промышленной безопасности и трансграничного сотрудничества в странах Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН), проблема удержания воды для пожаротушения до сегодняшнего дня детально не рассматривалась. Во многих странах ЕЭК ООН, включая страны Европейского союза, в национальном законодательстве имеются лакуны, в результате чего остаются неясными требования в отношении объема резервуаров для удержания воды для пожаротушения. Отсутствуют международные и субрегиональные нормативные положения для систем управления и удержания воды для пожаротушения⁷. Кроме того, потенциально опасные происшествия и аварии на объектах, где не были предусмотрены достаточные емкости для отвода огромных объемов загрязненных стоков воды для пожаротушения (см. приложение I), указывают на настоятельную необходимость более жесткого регулирования и принятия дополнительных превентивных мер в этой области. Угроза по-прежнему реальна, и аварии, подобно случившейся на заводе «Сандоз», могут вполне произойти в регионе ЕЭК ООН сегодня.



4. Чтобы не допустить повторения этой катастрофы, в регионе ЕЭК ООН остро необходимы руководящие принципы управления и удержания воды для

⁷ С нормативной точки зрения лишь Директива 2012/18/EU Европейского парламента и Совета от 4 июля 2012 года о контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами, изменяющая и впоследствии отменяющая Директиву 96/82/ЕС Совета ЕС (Директива Севесо III), прямо упоминает удерживание воды для пожаротушения как один из основных элементов по ограничению последствий крупных аварий (приложение II, пункт 5 а)). Вместе с тем никаких конкретных правил не существует ни в рамках Европейского союза и его государств-членов, ни в других странах ЕЭК ООН, за исключением Швейцарии, где было разработано межкантональное руководство по удержанию воды для пожаротушения на опасных объектах (см. сноску 10).

пожаротушения в целях предотвращения трансграничного загрязнения, в частности загрязнения водных ресурсов. Для решения этой задачи были разработаны настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики для управления и удержания воды для пожаротушения, которые имеют целью оказать помощь правительствам, компетентным органам и операторам в области применения мер и совершенствования имеющихся методов предотвращения аварийного загрязнения почвы и воды, включая загрязнение, которое может вызвать трансграничное воздействие. Ниже излагаются ключевые общие и организационно-технические рекомендации по безопасности и надлежащей практике:

- a) стоки от водного пожаротушения представляют опасность для водных ресурсов независимо от материалов, подвергшихся горению. Это означает, что, к примеру, даже горение упаковочных материалов, огнетушащая пена и продукты горения строительных материалов могут загрязнять воды для пожаротушения, превращая их в агента, представляющего угрозу для водных ресурсов. Поэтому прежде всего необходимо предотвращать образование огромных объемов стоков воды для пожаротушения. Необходимо обеспечить полное удержание и надлежащую утилизацию стоков, с тем чтобы не допустить загрязнения воды и почвы как в своей стране, так и распространения загрязнения на другие страны⁸;
- b) правительства должны взять на себя ведущую роль и обеспечить надлежащие административные и правовые рамки в целях введения обязательных требований в отношении управления и удержания воды для пожаротушения в случае чрезвычайных ситуаций на всех объектах, осуществляющих опасные виды деятельности (т. е. не только на складских объектах);
- c) на всех опасных объектах должны быть установлены резервуары для удержания воды для пожаротушения. Объекты должны разделяться на пожарные зоны как можно меньшего размера. В промышленно развитых странах в качестве примера руководства для определения емкости резервуара для удержания воды для пожаротушения можно использовать руководство Германии 2557 VdS⁹ или межкантональные руководства Швейцарии¹⁰. В менее развитых в промышленном отношении странах можно произвести приблизительную экспресс-оценку необходимого объема емкости для удержания воды для пожаротушения, приняв, что он прямо пропорционален площади наибольшей пожарной зоны. В случае отсутствия

⁸ В соответствии с обязательствами по Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам) и Конвенции о трансграничном воздействии промышленных аварий (Конвенция о промышленных авариях) для предотвращения аварийного загрязнения вод и его трансграничных последствий должны быть приняты меры по сбору и утилизации надлежащим образом загрязненных стоков воды для пожаротушения.

⁹ Verband der Schadenversicherer e.V. (Association of Non-Life Insurers) (VdS), *Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water: Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers*, No. VdS 2557 (Cologne, Germany, VdS Loss prevention GmbH, 2013). Доступно по адресу <https://shop.vds.de/en/download/98fb1f3694e9fe758d5c1585129439b7/>.

¹⁰ Switzerland, Konferenz der Vorsteher der Umweltschützämter der Schweiz (Conference of Chiefs of Environmental Protection Services), *Löschwasser-Rückhaltung – Leitfaden für die Praxis (Firefighting Water Retention: A Practical Guide)*, 1st ed. (Zurich, October 2015). Доступно на итальянском, немецком и французском языках по адресу <https://www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=190>.



- емкостей для удержания воды для пожаротушения следует предусматривать даже возможность полного выгорания;
- d) хотя настоящие Руководящие принципы ориентированы на водные стратегии пожаротушения, следует также рассматривать иные подходы. В целом объем емкостей для удержания воды для пожаротушения можно значительно уменьшить за счет принятия эффективных мер для предотвращения распространения возгорания путем использования автоматических систем обнаружения возгорания в сочетании с автоматическими системами пожаротушения (спринклерные, дренчерные системы, огнетушащая пена с большим термическим коэффициентом расширения, огнетушащие газы) и применяя эффективные методы пожаротушения;
 - e) настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики по удержанию воды для пожаротушения имеют целью оказать помощь правительствам, компетентным органам и операторам в области применения мер и совершенствования имеющихся методов предотвращения аварийного загрязнения почвы и воды, включая загрязнение, которое может вызвать трансграничное воздействие. Совместные органы, международные организации и другие соответствующие структуры могут поддерживать эту работу путем распространения информации о существующих Руководящих принципах и оказания помощи компетентным органам и операторам в процессе их осуществления. Использование настоящих Руководящих принципов позволит выработать общие требования к безопасности во всем регионе ЕЭК ООН. Они также будут содействовать осуществлению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (в частности, достижению цели 6 в области устойчивого развития, касающейся обеспечения наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех) и четырех приоритетов Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы.

ЧАСТЬ А

**ВВЕДЕНИЕ, ПРИНЦИПЫ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ
И ОБЩИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ**



I. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ТРАНСГРАНИЧНОМ КОНТЕКСТЕ

5. Правовую основу для устранения риска трансграничного загрязнения вод в результате промышленных аварий совместно обеспечивают два соглашения ЕЭК ООН – Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам) и Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий (Конвенция о промышленных авариях). Конвенция о промышленных авариях имеет целью обеспечить защиту людей и окружающей среды от промышленных аварий, в частности аварий, вызывающих трансграничное воздействие, путем предотвращения таких аварий, насколько это возможно, уменьшения их частоты и степени тяжести и ликвидации их воздействия. Конвенция по трансграничным водам направлена на предотвращение, ограничение и сокращение трансграничного загрязнения путем развития сотрудничества. Обе конвенции имеют ряд общих принципов и обязательств, например принцип «загрязнитель платит»¹ и обязательства по предотвращению аварийного загрязнения², информированию потенциально затрагиваемых стран в случае аварии³ и совместной разработке планов действий в чрезвычайных ситуациях⁴. Вопросы, связанные с предотвращением аварийного загрязнения вод, рассматриваются в рамках Конвенции о промышленных авариях в тесном сотрудничестве с Конвенцией по трансграничным водам в рамках

¹ Принцип «загрязнитель платит», включенный в Конвенцию о промышленных авариях (девятый пункт преамбулы) и Конвенцию по трансграничным водам (статья 2, пункт 5 b)), является одним из общих принципов международного права окружающей среды и направлен на обеспечение того, чтобы окончательные расходы на ограничение и сокращение загрязнения нес загрязнитель.

² В соответствии с Конвенцией по трансграничным водам (статья 3, пункт 1 l)) «Стороны разрабатывают, утверждают, осуществляют соответствующие правовые, административные, экономические, финансовые и технические меры и, по возможности, добиваются их совместимости» в целях сведения к минимуму риска аварийного загрязнения. Согласно Конвенции о промышленных авариях (статья 6, пункт 1, и приложение IV), «Стороны принимают соответствующие меры в целях предотвращения промышленных аварий, в том числе меры, стимулирующие операторов осуществлять действия по снижению риска промышленных аварий».

³ Конвенция по трансграничным водам обязывает Стороны информировать друг друга о любой критической ситуации, которая может стать причиной трансграничного воздействия, и создавать, при необходимости, совместные системы связи и оповещения (статья 14). В соответствии с Конвенцией о промышленных авариях (статья 10, пункт 2, и приложение IX) в случае возникновения или неминуемой угрозы возникновения промышленной аварии, которая оказывает или может оказать трансграничное воздействие, Страна происхождения обеспечивает, чтобы затрагиваемые Стороны на соответствующих уровнях безотлагательно уведомлялись об этом через системы уведомления о промышленных авариях.

⁴ Стороны Конвенции по трансграничным водам обязаны принимать все соответствующие меры для предотвращения, ограничения и сокращения загрязнения вод, которое оказывает или может оказывать трансграничное воздействие (статья 2, пункты 1–2). Стороны Конвенции о промышленных авариях берут на себя обязательство по обеспечению и поддержанию соответствующей готовности к чрезвычайным ситуациям в целях ликвидации последствий промышленных аварий (статья 8 и приложение VII).

Совместной группы экспертов по проблемам воды и промышленных аварий (Совместной группы экспертов).

6. Спустя более 30 лет после аварии на заводе «Сандоз» многие страны по-прежнему сталкиваются с рядом серьезных проблем в области управления и удержания воды для пожаротушения. Обмен информацией о соответствующих законодательных положениях в странах, представленных в составе Совместной группы экспертов и Группы экспертов по удержанию воды для пожаротушения, показал, что в странах зачастую отсутствуют специальные нормы и правила, регламентирующие вопросы удержания воды для пожаротушения. Даже в странах, где имеются базовые нормативные положения, они часто носят весьма общий и неполный характер, например охватывают только складские объекты и не распространяются на производственные и перерабатывающие предприятия.
7. За последние годы произошел ряд аварий, при ликвидации которых были использованы гигантские объемы воды для борьбы с пожаром, при этом чаще эти аварии происходили как раз на производственных и перерабатывающих предприятиях, а не складах. В приложении I к настоящему Руководящим принципам приведены примеры нескольких крупных аварий и потенциально опасных происшествий, касающихся вопросов удержания воды при пожаротушении, в странах ЕЭК ООН, включая связанные с ними финансовые издержки и краткое описание того, что случилось. Потенциальный ущерб от таких аварий может быть весьма значительным и требовать больших затрат, причем не только внутри страны, но и в трансграничном контексте. Часто компании из-за таких аварий банкротятся, и в результате правительства вынуждены брать на себя остаточные расходы, связанные с ликвидацией последствий аварии и осуществлением мер по реабилитации, что налагает на бюджет тяжелое финансовое бремя на долгие годы.
8. Чтобы избежать этой финансовой нагрузки, обусловленной негативными последствиями таких аварий для здоровья человека и окружающей среды, необходимы меры по предотвращению. Предотвращение не только лучше, чем лечение, но и обходится дешевле. Предотвращение аварийного загрязнения вод, сведение к минимуму риска таких аварий и обеспечение эффективного реагирования в случае, если такие аварии все-таки происходят, требует качественной работы и координации усилий всех соответствующих заинтересованных сторон на национальном и трансграничном уровнях. Предотвращение, минимизация риска и эффективное реагирование возможны только при условии совместных действий сторон.
9. Поэтому операторов следует поощрять к принятию мер для предотвращения любого ущерба, за который они будут нести ответственность. Правительствам и компетентным органам следует принять жесткие нормативные требования, с тем чтобы обеспечить принятие операторами необходимых мер безопасности для предотвращения таких аварий. Органы, разрабатывающие чрезвычайные планы действий, и службы экстренного реагирования должны использовать настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики при разработке концепции противопожарной защиты, планов действий в чрезвычайных ситуациях на предприятии и за пределами промышленной площадки, которые позволят снизить ущерб для экологии (например, за счет использования надлежащей стратегии пожаротушения). Совместные органы играют важнейшую роль в

сотрудничестве в трансграничных бассейнах в вопросах уменьшения загрязнения окружающей среды, предотвращения аварийного загрязнения вод и обеспечения устойчивого и справедливого водопользования, выступая в качестве площадки для внедрения согласованных стандартов безопасности и трансграничных процедур оповещения и предупреждения.

10. Использование настоящих Руководящих принципов позволит выработать общий уровень безопасности во всем регионе ЕЭК ООН. Они также будут содействовать осуществлению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, в частности достижению цели 6 в области устойчивого развития, касающейся обеспечения наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех, и четырех приоритетов Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

11. Для целей настоящего документа ниже приведены некоторые общие определения, главным образом на основе Конвенции ЕЭК ООН о промышленных авариях и Конвенции по трансграничным водам:

- a) «компетентный орган» означает один или несколько национальных органов, назначенных или учрежденных в стране для целей Конвенции о промышленных авариях или Конвенции по трансграничным водам;
- b) «воздействие»⁵ означает любые прямые или косвенные, немедленные или возникшие через какое-то время вредные последствия промышленной аварии, в частности для:
- i) людей, флоры и фауны;
 - ii) почвы, воды, воздуха и ландшафта;
 - iii) взаимосвязи между факторами, указанными в подпунктах i) и ii);
 - iv) материальных ценностей и культурного наследия, включая исторические памятники;
- c) «вода для пожаротушения» означает воду, используемую для тушения пожара, в том числе из спринклерных и неспринклерных систем; также может включать пламегасящие добавки;
- d) «опасная деятельность»⁶ означает любую деятельность, в ходе которой одно или более чем одно опасное вещество присутствует или может присутствовать в количествах, равных или превышающих предельные количества, перечисленные в приложении I к Конвенции о промышленных авариях, и которая способна привести к трансграничному воздействию;
- e) «промышленная авария»⁷ означает событие, возникающее в результате неконтролируемых изменений в ходе любой деятельности, связанной с опасными веществами, либо:

⁵ В соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН о промышленных авариях.

⁶ Там же.

⁷ Там же.

- i) на промышленном объекте, например в ходе производства, использования, хранения, перемещения или удаления;
 - ii) при транспортировке, в той степени, как это охватывается пунктом 2 d) статьи 2 Конвенции о промышленных авариях;
 - f) «метод СГЭ» позволяет с помощью простого метода произвести приблизительный расчет объема воды для пожаротушения (на один квадратный метр (м²) противопожарной зоны требуется один кубический метр (м³) емкости для сбора воды). Более подробную информацию см. в приложении II к настоящим Руководящим принципам;
 - g) «совместный орган»⁸ означает любую двустороннюю или многостороннюю комиссию, или другие соответствующие организационные структуры, предназначенные для осуществления сотрудничества между прибрежными странами;
 - h) «оператор»⁹ означает любое физическое или юридическое лицо, включая государственные органы, отвечающее за проведение какой-либо деятельности, например под наблюдением которого осуществляется та или иная деятельность, которое планирует осуществлять или осуществляет какую-либо деятельность;
 - i) «усовершенствованный метод СГЭ» основывается на методе СГЭ (см. f) выше), но учитывает передовые стратегии противопожарной защиты (например, спринклерные системы). Расчет объема резервуара для удержания воды для пожаротушения, рассчитанный с помощью метода СГЭ, может быть уменьшен на 90% благодаря снижению количества воды, необходимой для борьбы с огнем. Более подробную информацию см. в приложении II к настоящим Руководящим принципам;
 - j) «прибрежные страны»¹⁰ означает страны, граничащие с одними и теми же трансграничными водами;
 - k) «трансграничное воздействие»¹¹ означает серьезное воздействие в пределах действия юрисдикции той или иной страны в результате промышленной аварии, происшедшей в пределах действия юрисдикции другой страны;
 - l) «трансграничные воды»¹² означает любые поверхностные или подземные воды, которые обозначают, пересекают границы между двумя или более государствами или расположены на таких границах. В тех случаях, когда трансграничные воды впадают непосредственно в море, пределы таких трансграничных вод ограничены прямой линией, пересекающей их устье между точками, расположенными на линии малой воды на их берегах.
- 12.** Хотя на практике используются и другие термины и определения, касающиеся управления и удержания воды для пожаротушения (например, в стандарте

⁸ В соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН по трансграничным водам.

⁹ В соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН о промышленных авариях.

¹⁰ В соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН по трансграничным водам.

¹¹ В соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН о промышленных авариях.

¹² В соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН по трансграничным водам.

Международной организации по стандартизации (ISO/TR 26368:2012¹³ и др.), они не были включены в настоящий документ, поскольку он носит рекомендательный характер, а национальные определения в пределах и за пределами региона ЕЭК ООН могут различаться.

2. СФЕРА ДЕЙСТВИЯ

13. Настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики предназначены для использования применительно ко всем опасным видам деятельности в соответствии с приложением I к Конвенции о промышленных авариях, включая изготовление, производство, хранение и другую деятельность. Настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики могут также использоваться применительно к опасной деятельности, не подпадающей под действие Конвенции¹⁴.
14. Настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики ориентированы на опасные виды деятельности, которые предусматривают в первую очередь водяное пожаротушение. Применение альтернативных технологий пожаротушения с использованием, например, газа или диоксида углерода может также снизить требуемый объем емкостей для удержания воды для пожаротушения, однако в настоящем документе они не рассматриваются. Настоящие Руководящие принципы направлены на защиту людей и окружающей среды от аварий, которые могут вызвать загрязнения воды и почвы.
15. Вода для пожаротушения может причинить значительный ущерб при ее попадании в поверхностные воды, инфильтрации в почву и загрязнении ею подземных вод. Такие вещества и предметы, которые являются безвредными при нормальных условиях, как, например, аммиачные удобрения, поливинилхлорид (ПВХ), автомобильные шины или элементарная сера, могут при горении образовывать большие объемы токсичных газов и приводить к крайне высокому загрязнению воды для пожаротушения. Даже сгоревшие упаковочные материалы и продукты горения строительных материалов могут загрязнить воду для пожаротушения. Поэтому ввиду невозможности исключить негативное воздействие на характеристики водных объектов необходимо принимать меры для предотвращения попадания воды для пожаротушения в поверхностные и подземные воды, поскольку они могут быть опасными для окружающей среды, независимо от того, какие вещества горели при пожаре.
16. Настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики для управления и удержания воды для пожаротушения опираются на опыт операторов и пожарных служб в промышленности. Это включает в себя учет уроков прошлого, а также подробных деталей прошлых крупных аварий и мер по ликвидации и предупреждению ущерба, с тем чтобы не допустить повторения аварий и в конечном итоге минимизировать их последствия.
17. Настоящие Руководящие принципы были разработаны, с тем чтобы свести к минимуму риск возникновения пожара и обеспечить надежное удержание воды

¹³ Ограничение ущерба окружающей среде от стоков воды для пожаротушения. Май 2012 года.

¹⁴ В соответствии со статьей 5 сферы действия Конвенции о промышленных авариях может быть расширена.

для пожаротушения. Охлаждающая вода, которая едва ли будет подвергнута загрязнению и может быть изолирована, может использоваться по-разному, например для предотвращения последствий по принципу «эффекта домино» для расположенных по соседству оборудования, объектов или установок. Вместе с тем отдельный отвод охлаждающей воды сопряжен с трудностями, при этом в нее зачастую попадают загрязняющие вещества с объекта, поэтому там, где это возможно, охлаждающая вода должна локализовываться.

18. В настоящих Руководящих принципах признается, что в разных странах уже могут действовать различные нормы безопасности и что существуют различные подходы к вопросам обеспечения безопасности в отношении производственных, складских и иных промышленных объектов, в том числе видов транспорта и транспортных интерфейсов.
19. Настоящие Руководящие принципы представляют собой минимальный набор передовых практик и рекомендаций, необходимых для обеспечения безопасности на базовом уровне. Они имеют целью обеспечить согласованный уровень предотвращения крупных аварий, включая управление и удержание воды для пожаротушения, а также приемлемый уровень риска в регионе ЕЭК ООН и за его пределами. Настоящие Руководящие принципы предназначены для того, чтобы помогать в выполнении существующих требований и давать рекомендации относительно улучшения методов в соответствующих случаях.

3. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

20. Операторы объектов, на которых осуществляется опасная деятельность, несут основную ответственность за обеспечение эксплуатационной и производственной безопасности, здоровье обслуживающего персонала и предотвращение загрязнения окружающей среды в результате сброса воды для пожаротушения.
21. На случай аварии должны быть предусмотрены технические и организационные меры. Поэтому должны быть разработаны планы мероприятий в чрезвычайных ситуациях операторами (планы мероприятий в чрезвычайных ситуациях в пределах территории объекта) и органами власти (планы мероприятий в чрезвычайных ситуациях за пределами территории объекта). Эти планы должны быть согласованы между собой, а также регулярно проверяться и обновляться. Они должны также предусматривать меры пожарной профилактики, определять методы пожаротушения и технологии управления и удержания воды для пожаротушения в целях ограничения их потенциальных последствий для здоровья человека и окружающей среды.
22. В целях сведения к минимуму риска распространения огня необходимо применять надлежащие технологии хранения опасных материалов, такие как раздельное складирование горючих и негорючих веществ, а также использование прочных и влагонепроницаемых упаковочных материалов, чтобы избежать высвобождения опасных веществ в воду для пожаротушения.
23. Аварийный сброс воды для пожаротушения может представлять собой угрозу для соседних стран, делящих трансграничные воды. В случае аварии соответствующие правительства должны информировать друг друга о принятых или планируемых мерах по удержанию и/или удалению воды для пожаротушения.

24. Опыт прошлых лет указывает на высокий риск загрязнения подземных и поверхностных вод в результате использования огнетушащей пены на основе смеси перфторированных и полифторированных углеродов (ПФУ) или других стойких соединений с водой для пожаротушения. При необходимости использовать такие огнетушащие составы следует провести тщательный анализ возможных экологических последствий для каждого вида опасной деятельности.
25. Следует обеспечить регулярный обмен информацией между операторами, органами власти и соответствующими заинтересованными сторонами (например, пожарными службами, органами планирования землепользования, промышленными ассоциациями, страховыми компаниями и т. д.) по вопросам надлежащей практики, повышения безопасности, прошлых аварий и потенциально опасных происшествий, включая вопросы управления и удержания воды для пожаротушения.
26. Необходимо наличие двух независимых источников энергоснабжения для обеспечения автоматического срабатывания систем подачи воды для пожаротушения, например напорных дренажных систем. Для автоматических систем, например систем пневматического, гидравлического или гравитационного действия, второй независимый источник питания не требуется.
27. В целях обнаружения возгорания на самой ранней стадии возникновения и его ликвидации необходимо установить надежную и высокоэффективную систему пожарной сигнализации и пожаротушения. Необходимо учитывать факторы, которые могут повлиять на скорость обнаружения возгорания, такие как высота помещения, разделенные участки кровли (например, высота стропил), состояние окружающей среды и все возможные источники, которые могут привести к ложному срабатыванию сигнализации.
28. Следует провести оценку необходимых объемов и источников подачи воды для пожаротушения¹⁵. В процессе этой оценки необходимо учесть влияние различных методов пожаротушения (контролируемое горение/тушение, водоразбрызгиватели/гидранты и стационарные системы и т. д.).
29. Важнейшей составляющей комплексной концепции обеспечения защиты от пожаров и безопасности является сбор любой потенциально загрязненной воды, использованной при тушении пожара, включая воду, которая не вступала в контакт с горящими материалами, но содержит пену или смачивающие агенты или высвобожденные химические соединения.
30. В отношении метода удержания воды для пожаротушения более предпочтительными являются не активные, а пассивные системы, т. е. автоматические, стационарные и конструктивно встроенные системы, предусматривающие герметичные емкости необходимой вместимости для стока загрязненной воды без каких-либо дополнительных мер. Также более предпочтительным является централизованный или расположенный на удалении резервуар удержания воды для пожаротушения, в сравнении с вариантом размещения непосредственно на объекте (например, в самом здании или очаге

¹⁵ В соответствии с обязательством по Конвенции о промышленных авариях необходимо провести анализ и оценку опасной деятельности, с тем чтобы иметь возможность принимать меры по предотвращению промышленных аварий, включая аварийное загрязнение воды и её трансграничное воздействие.

возгорания), чтобы избежать помех в работе пожарной команды. Однако в случае легковоспламеняющихся жидкостей, не поддающихся смешению и с плотностью меньше плотности воды, может быть целесообразна локализация на месте для снижения риска распространения пламени.

- 31.** Элементы емкостей для сбора воды для пожаротушения, которые могут подвергаться воздействию огня, должны проектироваться таким образом, чтобы обеспечивать стойкость к воздействию температуры и теплового излучения. Кроме того, они должны обеспечивать достаточную надежность и устойчивость к другим физическим и химическим воздействиям во время пожара. Следует избегать использования оборудования, которое нужно размещать в резервуаре для сбора воды для пожаротушения (например, пластиковые трубы) – в противном случае они должны быть рассчитаны на эксплуатацию в условиях сильного пожара.
- 32.** При наличии вероятности смешения воды для пожаротушения с легковоспламеняющимися жидкостями или выделения горючих газов должны выполняться требования по пожаро- и взрывобезопасности (например, техническая вентиляция и удаление воздуха). При наличии соответствующего потенциального риска строго запрещается использовать для удержания и отведения загрязненной воды для пожаротушения подземные части здания, домовые системы канализации (например, принадлежащие компании дренажные системы) или иные незащищенные водостоки и шахты.
- 33.** Все элементы резервуарной системы должны обеспечивать полную непроницаемость¹⁶ до удаления отведенной загрязненной воды для пожаротушения. Это требование также действует применительно к трубопроводам и другим трубам, ведущим к резервуарам для сбора воды для пожаротушения, если они также используются для других целей (например, для сточных вод). Непроницаемость должна обеспечиваться с учетом вероятности воздействия агрессивных веществ, которые могут присутствовать при осуществлении опасной деятельности или появиться во время пожара.

¹⁶

За основу следует принять критерии непроницаемости в соответствии с национальными требованиями.

II. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

34. Настоящие Руководящие принципы и надлежащие практики для управления и удержания воды для пожаротушения при осуществлении опасной деятельности содержат рекомендации и ключевые элементы для правительств (например, правительств стран), компетентных органов и операторов для принятия ими мер в целях обеспечения минимального уровня безопасности для предотвращения бесконтрольного сброса воды для пожаротушения.
35. Руководящие принципы имеют целью предотвращение связанных с пожарами аварий при осуществлении опасной деятельности, а также ограничение последствий для здоровья человека и окружающей среды. Чтобы обеспечить их соответствие международным стандартам, они в значительной степени опираются на принятые и опубликованные процедуры надлежащей практики.
36. Для Сторон Конвенции ЕЭК ООН о промышленных авариях необходимость принятия мер может вытекать из их обязательств по Конвенции, а также из положения об общих обязанностях¹⁷. Странам, не являющимся Сторонами, также рекомендуется принимать необходимые меры.
37. При использовании настоящих Руководящих принципов компетентные органы и операторы должны выполнять национальные требования. Настоящие Руководящие принципы представляют собой минимальный набор передовых методов и рекомендаций, необходимых для обеспечения безопасности на базовом уровне в этой области. Допускаются альтернативные подходы на основе других стратегий, мер и методологий при условии, что они обеспечивают как минимум эквивалентный уровень безопасности.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАВИТЕЛЬСТВ

38. Правительства должны взять на себя ведущую роль и обеспечить надлежащие административные и правовые рамки, устанавливающие обязательные требования в отношении управления и удержания воды для пожаротушения в случае чрезвычайных ситуаций на всех объектах, осуществляющих опасные виды деятельности.

¹⁷ Положение об общей ответственности имеет целью закрепить в качестве правовой нормы в большинстве стран принцип, согласно которому операторы несут ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации их объектов. Дополнительную информацию о положении об общей ответственности см. United Nations Environment Programme flexible framework guidance: *A Flexible Framework for Addressing Chemical Accident Prevention and Preparedness: A Guidance Document* (Milan, Italy, 2010).



39. Правительствам следует принимать стратегии по обеспечению безопасности при осуществлении опасных видов деятельности, в том числе концепций, касающихся противопожарной защиты и удержания воды для пожаротушения. Они должны повышать осведомленность и распространять информацию о передовом опыте и надлежащей практике с помощью учебных программ и других средств.
40. Правительства несут ответственность за инициирование разработки и последующее осуществление технических правил для удержания воды для пожаротушения. Планы по безопасной утилизации воды для пожаротушения должны быть обязательными на соответствующих объектах.
41. Правительствам следует поощрять операторов представлять подробную информацию о противопожарных мерах при подаче заявок на осуществление опасной деятельности.
42. Правительствам следует разработать политику в отношении страхования, гражданской ответственности и компенсации за ущерб, причиненный в результате местного и/или трансграничного воздействия промышленных аварий. За основу можно взять положения Протокола ЕЭК ООН о гражданской ответственности

и компенсации за ущерб, причиненный трансграничным воздействием промышленных аварий на трансграничные воды¹⁸.

43. Национальное законодательство в области пожарной безопасности должно быть ясным, реализуемым на практике и отвечать требованиям Конвенции о промышленных авариях в целях содействия международному сотрудничеству, например в разработке и осуществлении планов действий за пределами объекта в чрезвычайных обстоятельствах.
44. Должны быть назначены один или несколько компетентных органов, которые будут отвечать за управление и удержание воды для пожаротушения. Правительствам следует назначать такие органы на национальном уровне и по возможности на соответствующем региональном или местном уровнях, с тем чтобы они обладали необходимой компетенцией для надлежащего мониторинга и контроля опасных видов деятельности. Указанные компетентные органы должны быть независимыми и объективными.
45. Правительствам также надлежит принимать меры к тому, чтобы компетентные органы были наделены юридическими полномочиями и обеспечены достаточными ресурсами, чтобы иметь возможность принимать эффективные, адекватные и транспарентные принудительные меры, в том числе, в соответствующих случаях, по прекращению деятельности в случае невыполнения требований безопасности и охраны окружающей среды.
46. Правительствам следует создать систему, позволяющую производить оценку информации о пожарах, на национальном уровне и, в случае необходимости, на уровне бассейнов в целях использования накопленного практического опыта. Описание накопленного практического опыта должно находиться в свободном доступе для всех заинтересованных сторон.
47. Правительствам следует учреждать совместные органы, если таковые отсутствуют, для совместного управления трансграничными водотоками (в соответствии со статьей 9 Конвенции по трансграничным водам). Им следует также создавать международные системы предупреждения и оповещения в рамках существующих совместных органов, с тем чтобы иметь возможность предотвращать и ликвидировать последствия промышленных аварий в трансграничных речных бассейнах, в том числе связанных со сбросом воды для пожаротушения.
48. Правительствам следует вести работу, в том числе в рамках совместных органов, в целях повышения осведомленности о рисках аварийного загрязнения водоемов сбросом воды для пожаротушения, в том числе о потенциальных трансграничных последствиях, и содействовать внедрению согласованных стандартов и подходов к обеспечению безопасности между прибрежными странами в целях предотвращения аварийного загрязнения в результате сброса стоков воды для пожаротушения.

¹⁸ Этот совместный протокол к Конвенции о промышленных авариях и Конвенции по трансграничным водам был принят и подписан 22 странами на Конференции министров «Окружающая среда для Европы» в Киеве, Украина, состоявшейся 21 мая 2003 года. Еще две страны подписали Протокол позднее в 2003 году. Протокол был ратифицирован Венгрией, но не вступил в силу.

- 49.** Правительствам следует расширять международное сотрудничество по взаимопомощи, научным исследованиям и разработкам и обмену информацией и технологиями в области предупреждения промышленных аварий, обеспечения готовности к ним и ликвидации их последствий.
- 50.** Правительствам следует незамедлительно информировать потенциально затрагиваемые прибрежные страны в случае аварий, которые могут вызвать трансграничное воздействие, в том числе в результате сброса воды для пожаротушения, в рамках своих двусторонних или многосторонних соглашений, если таковые имеются, и через системы раннего предупреждения в соответствии с их национальными нормами¹⁹.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ КОМПЕТЕНТНЫХ ОРГАНОВ

- 51.** Компетентные органы в рамках их организации должны проследить за тем, чтобы они обладали экспертными знаниями и опытом в следующих областях:
- a)** предотвращение аварий (например, противопожарная защита), обеспечение готовности к чрезвычайным ситуациям и реагирование на них;
 - b)** инспекции и ревизии;
 - c)** требования для выдачи разрешений на осуществление опасной деятельности (противопожарные зоны).
- 52.** При выдаче лицензий на осуществление опасной деятельности компетентные органы должны проводить тщательный анализ рисков пожара и управления воды для пожаротушения. Лицензирующий или разрешительный орган должен тщательно изучить возможности оператора обеспечивать непрерывную, безопасную и эффективную деятельность в любых разумно предсказуемых условиях.
- 53.** Компетентные органы должны требовать от оператора, чтобы в его анализ и оценку опасной деятельности была также заложена возможность удержания воды для пожаротушения и стратегия пожаротушения. Перед утверждением компетентный орган должен проводить тщательную оценку анализа и расчетов оператора. Он может также потребовать от оператора предоставить любую дополнительную необходимую информацию, чтобы он мог в полной мере оценить возможные аварии. Утверждение компетентным органом анализа и оценки не означает какой-либо передачи ответственности за контроль крупных рисков от оператора или владельца компетентному органу.

¹⁹

В соответствии со статьей 10 Конвенции о промышленных авариях Стороны должны обеспечивать создание и эксплуатацию совместимых и эффективных систем уведомления об авариях на соответствующих уровнях в целях информирования соседних стран. Данная задача может быть решена за счет использования Системы уведомления о промышленных авариях ЕЖ ООН (СУПА), Общей системы аварийной связи и оповещения Европейского союза (ОСАСО) и систем оповещения комиссий по речным бассейнам. Стороны Конвенции по трансграничным водам в соответствии со статьей 9, пункт 2 g), должны устанавливать процедуры оповещения и сигнализации. Это положение реализуется в ряде международных комиссий по речным бассейнам в рамках совместно разрабатываемых и регулярно проверяемых планов оповещения и сигнализации.

- 54.** Компетентные органы должны создать систему инспекций или других мер контроля в целях обеспечения того, чтобы деятельность операторов удовлетворяла установленным законодательным требованиям.
- 55.** Компетентные органы должны быть уполномочены проводить юридические инспекции. Кроме того, они могут создавать системы сертифицированных, независимых экспертов для проведения инспекций на объектах. При проведении инспекций с привлечением независимых экспертов компетентные органы по-прежнему несут ответственность за оценку компетентности и подотчетность экспертов, а также за эффективность процесса инспекции.
- 56.** Режим инспекции опасной деятельности, определяемый компетентными органами, должен включать как минимум следующие элементы:
- a)** степень опасности;
 - b)** подготовленный оператором анализ и оценку опасной деятельности;
 - c)** потенциальные последствия и близость и каналы передачи воздействия к чувствительным элементам окружающей среды или общин;
 - d)** концепцию противопожарной защиты²⁰, включая необходимое оборудование и установки для удержания воды для пожаротушения;
 - e)** результаты предыдущих инспекций и проверок оператора;
 - f)** журнал учета аварийных ситуаций на предприятии, осуществляющем опасную деятельность.
- 57.** Компетентные органы должны проследить за тем, чтобы операторы:
- a)** разрабатывали планы действий на промышленной площадке в чрезвычайных ситуациях, включая план действий пожарных бригад, и незамедлительно вводили их в действие в случае аварии;
 - b)** предоставляли им необходимую информацию, позволяющую компетентным органам разработать планы действий в чрезвычайных ситуациях за пределами промышленной площадки.
- 58.** Компетентные органы должны проследить за тем, чтобы оператор организовывал для персонала предприятия тренинг по изучению и применению систем пожаротушения с ручным управлением (включая системы удержания воды для пожаротушения). Тренинги по этому вопросу должны проводиться на регулярной основе, но не реже одного раза в год, во взаимодействии с соответствующей пожарной службой.
- 59.** Компетентные органы несут ответственность за подтверждение условий для выдачи разрешения на основе признанных международных стандартов безопасности и надежных противопожарных систем.
- 60.** Компетентные органы должны утверждать планы рекультивации для сценариев пожара или взрыва для отраслей, осуществляющих опасную деятельность.

²⁰ Концепция противопожарной защиты должна предусматривать методы пожаротушения и удержания воды для пожаротушения. Более подробная информация, конкретные рекомендации и описание надлежащей практики содержится в части В (технические и организационные рекомендации) и приложении II Руководящих принципов.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ

61. Оператор несет ответственность не только за свои операционные риски в соответствии с принципом «загрязнитель платит», но также может быть привлечен к ответственности в качестве собственника за косвенный ущерб в результате действий пожарных бригад и возможный сброс стоков воды для пожаротушения.
62. Оператор должен обеспечивать безопасность при осуществлении опасной деятельности и отвечает за внедрение системы управления безопасностью. В случае повреждения или аварии оператор несёт ответственность за оценку ситуации и по мере необходимости должен принять экстренные меры и контрмеры.
63. Все элементы емкости для удержания воды для пожаротушения и размещаемые на ней пусковые устройства (например, автоматические запирающие клапаны) должны устанавливаться таким образом, чтобы предотвратить их повреждение в результате производственной деятельности. Эти устройства должны устанавливаться таким образом, чтобы обеспечить возможность доступа к ним в любое время для целей технического обслуживания и в случае опасности, например пожара. Это может включать в себя необходимость применения систем дистанционного включения.
64. В случае использования элементов канализационной системы или других трубопроводов для отвода стоков воды для пожаротушения в сборные емкости, оператор должен подтвердить и обеспечить непроницаемость²¹ соответствующего участка канализационного коллектора или трубопровода, в частности его устойчивость к химическому воздействию, средствами долгосрочного контроля и эксплуатационного обслуживания.
65. Если участок канализационной системы, используемый для отвода стоков воды для пожаротушения в сборную емкость, также используется для дренажа производственных сточных вод, то это должно быть учтено при проектировании и расчете объема емкости для сбора стоков. Входное устройство трубопровода или канализационного коллектора должно быть спроектировано таким образом, чтобы сгоревшие материалы или грубые обломки не могли закупорить входное отверстие или попасть внутрь трубы. Для этой цели следует использовать трубы с погруженным концом или входные устройства, оснащенные сетчатым фильтром грубой очистки.
66. Смешение стоков воды для пожаротушения с легковоспламеняющимися жидкостями в канализационной системе на объекте допускается только в случае принятия надлежащих мер для предотвращения возникновения взрывоопасной среды в секциях используемых коллекторов. Должны быть приняты соответствующие меры для предотвращения возгорания жидкостей в системе сбора стоков.
67. Места установки емкостей для удержания воды для пожаротушения и устройств включения должны быть отмечены на планах здания, которыми пользуются пожарная бригада оператора и государственная пожарная бригада.

- 68.** Системы для удержания воды для пожаротушения с ручным управлением должны проверяться не реже одного раза в месяц для подтверждения их исправности и обеспечения работоспособности при возникновении чрезвычайной ситуации. Контроль всех противопожарных систем и систем для удержания воды для пожаротушения должен осуществляться в порядке, предусмотренном в инструкции изготовителя и/или монтажной организации по техническому обслуживанию. Оператор несет ответственность за соблюдение периодичности проведения контроля и технического обслуживания.
- 69.** Противопожарное оборудование для систем, устанавливаемых на открытом воздухе, должно быть спроектировано таким образом, чтобы обеспечить его работоспособность в самых суровых ожидаемых метеорологических условиях (экстремальные температуры, сильный ветер, проливной дождь, подтопление и т. д.).
- 70.** Персонал должен пройти инструктаж и подготовку по принципам работы и применению систем удержания воды для пожаротушения. Инструктаж и тренировки должны проводиться периодически, не реже одного раза в год, для всех систем (с автоматическим и ручным управлением).
- 71.** Объект для удержания воды для пожаротушения должен проходить регулярный контроль в целях подтверждения его надлежащего технического состояния и механической целостности. Регулярный контроль включает как минимум визуальный осмотр поверхности всех элементов и зон, которые вступают в контакт со стоками воды для пожаротушения. При обнаружении дефектов, например трещин в местах соединительных швов, необходимо провести более тщательный контроль.
- 72.** Операторы должны принимать меры по поддержанию порядка и чистоты в помещениях для предотвращения, в частности, закупорки канализационных коллекторов и других элементов системы удержания воды для пожаротушения. Необходимо проводить регулярные проверки на предмет возможного засорения.
- 73.** Соединители, прокладки и другие изнашиваемые детали необходимо переставлять или заменять на новые с периодичностью как минимум не реже установленной в документации изготовителя. Все работы по контролю и техническому обслуживанию, в том числе выявленные повреждения, должны регистрироваться. Все неисправности должны незамедлительно устраняться.
- 74.** Оператор осуществляет периодический контроль непроницаемости²² и эксплуатационной надежности оборудования для обеспечения безопасности. Периодический контроль включает следующие основные элементы:
- a)** визуальный осмотр емкостей для сбора стоков;
 - b)** проверку на непроницаемость регулирующих клапанов, не реже одного раза в год;
 - c)** контроль эксплуатационной надежности клапанов, насосов, сигнализации и дополнительных устройств.

- 75.** Кроме того, персонал должен проходить инструктаж в отношении действий и поведения при пожаре.
- 76.** В рамках плана действий в чрезвычайных ситуациях на промышленной площадке операторы должны выработать концепцию удержания воды для пожаротушения, которая должна также предусматривать меры по своевременной утилизации воды для пожаротушения. Эти планы должны разрабатываться в сотрудничестве с компетентным органом и ответственной пожарной бригадой.



ЧАСТЬ В

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ**



I. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

1. Поскольку вода для пожаротушения представляет опасность для вод независимо от сгоревшего материала, должны быть приняты меры для предотвращения возникновения пожаров. Если, несмотря на соблюдение строгих мер безопасности, пожар все-таки произошел, необходимо оперативно обнаружить возгорание. Промышленные объекты должны быть спроектированы таким образом, чтобы предотвратить дальнейшее распространение огня, а персонал должен знать, как действовать в случае возникновения нештатной ситуации, и уметь пользоваться противопожарными средствами. Эти и дополнительные меры являются частью эффективной концепции организации противопожарной защиты, которая должна быть разработана. В частности, концепция организации противопожарной защиты на предприятиях, осуществляющих опасные виды деятельности, включает следующие основные аспекты:
 - a) активные меры противопожарной защиты, которые могут включать ручные или автоматические системы обнаружения и тушения пожара;
 - b) пассивная противопожарная защита, которая включает в себя разделение всего объекта на пожарные зоны, например с помощью перегородок и полов, изготовленных из огнестойких материалов. Организация пожарных зон меньших размеров, состоящих из одного или более помещений, или этажей, позволяет предотвратить или замедлить распространение огня из помещения, в котором произошло возгорание, в другие помещения здания, ограничить ущерб зданию и увеличить время, необходимое для экстренной эвакуации находящихся в здании людей или их перемещения в безопасную зону.
2. Кроме того, концепция организации противопожарной защиты предусматривает сведение к минимуму источников воспламенения и подготовку находящихся на объекте лиц и операторов объекта по вопросам эксплуатации и технического обслуживания систем, связанных с пожаротушением, с тем чтобы они могли обеспечить правильное функционирование и включение этих систем в случае нештатной ситуации. Должны применяться правильные процедуры, например оповещение пожарного подразделения и эвакуация людей при пожаре. Эти элементы рассматриваются как часть системы управления безопасностью и планирования на случай нештатных ситуаций. Таким образом, концепция организации противопожарной защиты является частью системы управления безопасностью и планов действий на объекте и за его пределами в случае нештатных ситуаций (см. рис. 1 ниже). За основу концепции организации

противопожарной защиты следует принять план реагирования пожарного подразделения и концепцию организации удержания воды для пожаротушения.

РИСУНОК 1 КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ



II. КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

3. В рамках плана на случай нештатной ситуации на объекте операторы должны разработать и реализовать эффективную концепцию организации противопожарной защиты, в которую следует вносить коррективы с учетом технических и организационных потребностей и последних изменений. Персонал должен проходить регулярную подготовку в соответствии с этой концепцией.
4. Концепцию организации противопожарной защиты можно разделить на разделы, посвященные общим и конкретным мерам, а также структурным мерам и мерам противопожарной защиты, учитывающим особенности предприятия. В совокупности эти меры позволяют минимизировать вероятность возникновения пожара. Они также обеспечат раннее обнаружение возникновения пожара и его

тушение и, следовательно, сведение до минимума объема воды, необходимой для пожаротушения.

5. Концепция организации противопожарной защиты должна включать в себя стратегию пожаротушения и концепцию удержания воды для пожаротушения, а также следующие организационные планы:
 - a) план отвода производственно-бытовых и ливневых стоков с указанием предельных уровней и мест сброса в поверхностные воды или отвода в коммунальные канализационные системы;
 - b) план на случай нештатной ситуации на объекте, включая организацию оповещения и эвакуации;
 - c) план реагирования пожарного подразделения с указанием методов пожаротушения, стратегий управления водными ресурсами для пожаротушения, контактных лиц, уведомляемых о нештатной ситуации, а также с указанием подъездных путей, поэтажных планов, запасов и химических веществ.
6. Концепция организации удержания воды для пожаротушения должна включать документацию с указанием плана-схемы предприятия, объемов емкостей для отвода воды и всех мер, принимаемых оператором, для того чтобы надлежащим образом обеспечить удержание использованной воды для пожаротушения.

1. ОБЩИЕ МЕРЫ

7. С учетом возможных экологических последствий аварий необходимо также подчеркнуть важную роль специалистов по подготовке планов на случай нештатных ситуаций и аварийных бригад, а также разработать планы на случай нештатных ситуаций для смягчения экологического ущерба (например, соответствующую стратегию пожаротушения).
8. При наличии надлежащей системы противопожарной защиты (соответствующие время реагирования, класс пожарного подразделения и местные знания) установка системы обнаружения пожара и пожарной сигнализации и обеспечение благодаря этому раннего обнаружения пожара могут ограничить зону распространения пожара и, следовательно, количество необходимой воды для пожаротушения.
9. Использование негорючих строительных материалов позволяет уменьшить горючую нагрузку и ограничить распространение огня на объекте и, следовательно, снизить количество воды, необходимой для тушения пожара. Таким образом во всех случаях следует использовать негорючие и теплостойкие строительные материалы и разделять пространство на пожарные зоны, изолированные друг от друга огнеупорными материалами.
10. С помощью автоматических систем пожаротушения (спринклерной или дренчерной системы, пен высокократного расширения и газов для пожаротушения) огонь может быть потушен или его распространение может быть остановлено на самой ранней стадии развития (и, возможно, даже без использования пожарной бригадой дополнительного количества воды для пожаротушения). В этом случае для пожаротушения может потребоваться до

10 раз меньше воды по сравнению с потребностью в ней на продвинутой стадии пожара, которая неизбежно наступает в отсутствие системы пожаротушения. Вместе с тем, хотя стационарные системы во многих случаях позволяют эффективно снизить объем воды для пожаротушения, существует вероятность того, что они могут не дать желаемого результата. В этой связи в рамках планирования на случай нештатных ситуаций на объектах повышенной опасности могут рассматриваться наихудшие сценарии развития событий, если для тушения пожара потребуется значительно больше воды для пожаротушения.

2. КОНКРЕТНЫЕ МЕРЫ

11. Конкретные меры противопожарной защиты включают:
- a) конструктивные меры;
 - b) средства обнаружения пожара и оповещения о нем;
 - c) мобильное и стационарное противопожарное оборудование (оператор и внешняя пожарная бригада);
 - d) обеспечение надлежащими огнетушащими веществами и водой в достаточных количествах, а также высокопроизводительными насосами;
 - e) административные меры, в частности правила безопасности складских помещений, планы противопожарной защиты, обучение персонала;
 - f) наличие хорошо обученного и оснащенного пожарного подразделения, осведомленного о плане противопожарной защиты и особых аспектах опасной деятельности, например в случае пожара на складе пестицидов;
 - g) объекты и меры по удержанию загрязненной воды для пожаротушения (как стационарные, так и мобильные системы).

3. КОНСТРУКТИВНЫЕ МЕРЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

12. Конструктивные меры призваны локализовать пожар на ограниченной площади объекта.
13. Важнейшее значение в плане ограничения распространения возможного пожара, ограничения потребления необходимой для его тушения воды, а также определения объемов емкостей, необходимых для ее удержания, имеют пожарные зоны.
14. В связи со всеми мерами, принимаемыми для снижения риска пожара и последующего ущерба, причиняемого водой для пожаротушения, следует принимать во внимание технические характеристики и выполнять программу технического обслуживания для обеспечения непрерывной работоспособности соответствующих компонентов. Это относится к «умным» дренажным системам (например, для легковоспламеняющихся жидкостей, разлитых на открытых поверхностях) и противопожарным перегородкам.
15. С целью снижения риска возникновения пожара предприятие надлежущим образом подразделяют на пожарные зоны и секции. Размер пожарных зон является ключевым фактором для снижения объема воды, необходимой

для пожаротушения. Прошлый опыт показывает, что объем практически прямо пропорционален площади возгорания (примеры расчетов и числовых соотношений приведены в приложении II).

4. МЕРЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА КОНКРЕТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

16. Технические меры, призванные ограничить распространение пожара путем быстрого обнаружения и вмешательства, включают:
 - а) **автоматические системы обнаружения пожара и оповещения:** автоматические системы обнаружения пожара сократят время, необходимое для подготовки вмешательства, и позволяют приступить к пожаротушению до значительного распространения огня;
 - б) **автоматические системы пожаротушения:** спринклеры, системы пожаротушения с использованием двуокиси углерода, дренчерные системы и другие автоматизированные устройства тушения обеспечивают тушение или локализацию пожара на небольшой площади. Этот подход весьма эффективен с точки зрения сокращения объема воды для пожаротушения;
 - в) **дымо- и теплоотводящие системы:** дымо- и теплоотводящие системы предотвращают чрезмерный перегрев пожарных зон, помогая предотвратить разрушение перегородок между зонами и снизить количество воды, необходимой для охлаждения.
17. **Высота и плотность складирования.** Высота и плотность складирования (киллограмм (кг) горючих товаров, хранимых на квадратный метр (м²) площади) влияют на потребляемый объем воды для пожаротушения двояким образом: с одной стороны, высокая плотность складирования увеличивает горючую нагрузку и, следовательно, интенсивность горения, что увеличивает потребность в воде для пожаротушения. С другой стороны, при складировании материалов на большой высоте затрудняется эффективная борьба с огнем и увеличивается потребность в воде для пожаротушения, если не будут приняты специальные меры защиты.
18. **Хранимые жидкости.** Ввиду вероятного высвобождения жидкостей во время крупного пожара при расчете объема емкости для воды для пожаротушения необходимо добавить объем всех складироваемых или содержащихся в производственном оборудовании жидкостей.
19. **Легковоспламеняющиеся вещества.** Пожарная опасность и скорость распространения пожара зависят от воспламеняемости (точки вспышки) складироваемых продуктов; легковоспламеняющиеся жидкости, как правило, являются причиной более быстрого распространения пламени и более масштабных пожаров. Там, где это осуществимо на практике, емкости, содержащие легковоспламеняющиеся жидкости, должны быть спроектированы таким образом, чтобы свести к минимуму риск возгорания.
20. **Опасные свойства веществ.** Определенные свойства (например, коррозионная активность) опасных химических веществ может ограничить выбор материалов, используемых в системах удержания воды для пожаротушения. Таким же образом

некоторые вещества при их высвобождении могут вызвать опасные химические реакции, либо для их тушения может потребоваться не вода, а другие вещества (возможно, что в этом случае потребуется меньший объем для удержания воды для пожаротушения).

- 21. Горючие материалы инженерных сетей, упаковка и строительные материалы.** Вклад в горючую нагрузку вносят не только находящиеся на хранении продукты и производственное оборудование, но и большое количество упаковочных материалов (картон, пластмассы, дерево и т. д.). Важным фактором, влияющим на распространение пожара, который часто упускают из виду, является наличие горючих материалов инженерных сетей (кабели, трубы, кабелепроводы, и т. д.), строительные материалы, мебель и горючие отходы (особенно жидкие).
- 22.** Некоторые полимеры (например, резина) при пожаре подвергаются экзотермическому пиролизу и образуют самонагревающуюся массу, которая с трудом поддается тушению и становится источником опасных продуктов пиролиза в жидкой форме. Затем требуется их длительное охлаждение, что связано с использованием большого объема воды для пожаротушения.

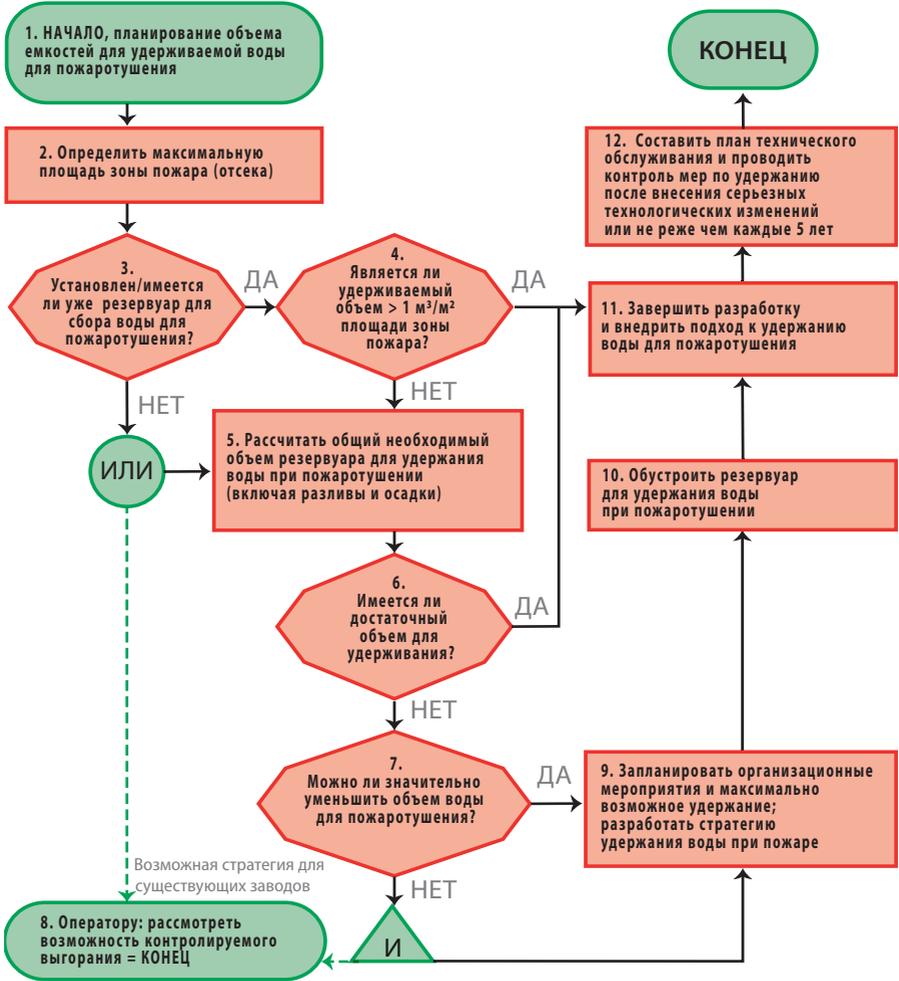
III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

- 23.** Существует несколько методов расчета необходимого объема для удержания воды для пожаротушения. Хотя в ряде стран расчет необходимого объема для удержания стоков является обязательным, применение конкретных методов не всегда регламентируется, при этом разные методы расчета дают весьма различные конечные объемы для удержания стоков. Кроме того, большинство из этих методов рассчитаны на «стандартные пожары», на которые приходится до 90% случаев пожаров. Так называемые «катастрофические пожары», при которых развитие пожара идет по нестандартному сценарию, этими методами не учитываются.
- 24.** Анализ ряда пожаров с катастрофическими последствиями на объектах, осуществляющих опасные виды деятельности в регионе ЕЭК ООН, показывает, что количество воды для пожаротушения, использованной в ходе этих инцидентов, намного превышало количества, рассчитанные с помощью большинства известных моделей. Это указывает на необходимость предусматривать большие объемы емкостей для удержания стоков.
- 25.** Приведенные ниже методы расчета объема воды для пожаротушения (см. приложение II) относятся к наиболее проверенным и опираются на научные и эмпирические оценки независимых экспертов по итогам фактических пожаров:

- a) **немецкая методика (Verband der Schadenversicherer e.V. (VdS)):** изложена в руководстве *Планирование и установка оборудования по удержанию воды для пожаротушения. Руководящие принципы для предотвращения потерь немецких страховщиков*, № VdS 2557 (см. ниже Источники в приложении II);
- b) **швейцарская методика:** в соответствии с *Löschwasser-Rückhaltung – Leitfaden für die Praxis (Удержание стоков воды для пожаротушения – практическое руководство)* (см. библиографические ссылки).
26. Среди различных параметров, влияющих на объем воды для пожаротушения, наиболее важным является общая площадь конкретной пожарной зоны. Опираясь на накопленный опыт в этой области, предлагается поэтапный подход к расчету необходимых объемов емкостей для удержания воды для пожаротушения (описание различных методов расчета см. в приложении II):
- a) **этап А:** для приблизительной экспресс-оценки можно принять, что необходимый объем для удержания стоков воды для пожаротушения прямо пропорционален площади наибольшей пожарной зоны. Таким образом, необходимый объем емкостей для удерживаемой воды составит примерно один кубический метр на один квадратный метр площади пожарной зоны (т. е. при площади зоны в 5 000 м² необходимый объем удержания составит 5 000 м³);
- b) **этап В:** объем необходимых емкостей для сбора стоков будет меньше почти в 10 раз, если объект оснащен соответствующим оборудованием согласно передовой концепции организации противопожарной защиты (т. е. с использованием автоматической спринклерной системы пожаротушения, пены высокократного расширения, газов для пожаротушения и т. д.). Таким образом, для пожарной зоны площадью 5 000 м² потребуются емкости объемом 500 м³. В большинстве случаев жидкости, присутствующие в пожарной зоне, попадают в стоки воды для пожаротушения, что увеличивает требуемый объем емкостей для сбора стоков. Эти дополнительные объемы также необходимо заложить в расчеты;
- c) **этап С:** при наличии дополнительных данных о таких параметрах, как плотность и форма складироваемых продуктов и горючая нагрузка потенциально затрагиваемых материалов, предпочтительно использовать более совершенные методологии, например немецкую модель VdS или швейцарскую модель, учитывая также ограничения этих методов (см. приложение II).
27. Этапы А и В выше могут применяться к объектам во всех странах, особенно в случае недостатка или отсутствия критически важных данных об опасных материалах. Такая грубая оценка позволит примерно определить объем емкости, необходимой для удержания воды.
28. В промышленных и развитых странах для расчета объемов емкостей для удержания воды для пожаротушения рекомендуется применять более совершенные методологии, соответствующие этапу С.

29. Если в результате расчета на этапах А–С объем требуемых емкостей оказывается слишком большим для реализации на практике, следует рассмотреть возможность использования альтернативных методов борьбы с огнем, например спринклерных систем. Высокотехнологичные системы пожаротушения, например системы, использующие ультрадисперсное распыление воды или диоксид углерода, могут дать дополнительный выигрыш за счет уменьшения объема стоков воды для пожаротушения и снижения задымленности.
30. Приведенная схема (см. рис. 2 ниже) дает общее представление о методике определения необходимых объемов для удержания стоков. При расчете объема наиболее важными параметрами являются следующие:
- a) площадь поверхности возгорания (обычно под ней понимается площадь наибольшей пожарной зоны, а в случае хранения в упаковках – площадь, занимаемая упаковками) (рис. 2, № 2);
 - b) горючая нагрузка материалов при пожаре (в том числе горючих конструкционных, строительных и упаковочных материалов) в зависимости от площади и места пожара;
 - c) наличие (или отсутствие) и эффективность таких систем пожаротушения, как спринклерные или дренчерные;
 - d) объем всех химических веществ и жидкостей в процессе производства, эксплуатации и хранения, который может попасть в стоки воды для пожаротушения;
 - e) максимальная скорость и продолжительность подачи воды для целей пожаротушения;
 - f) возможное количество осадков во время и после пожара до того момента, как стоки воды для пожаротушения не будут надлежащим образом удалены (от нескольких суток до нескольких недель; для определения дополнительного объема можно использовать данные о максимальном уровне осадков за соответствующий период);
 - g) уровни волн и ветрового нагона воды (жидкостей).
31. В целом необходимый объем для удержания стоков может быть значительно снижен путем принятия эффективных мер (рис. 2, № 7) по предотвращению распространения пожаров с помощью применения автоматических систем обнаружения пожаров в сочетании с автоматическими системами и эффективными методами пожаротушения. В противном случае объем стоков воды для пожаротушения может оказаться очень большим. Примерный объем, исходя из опыта, составляет до 1 м^3 на 1 м^2 площади зоны пожара (без учета дождевых осадков или объема попадающих в воду химических веществ).
32. Если емкости для стоков с объемом, превышающим 1 м^3 на 1 м^2 максимально возможной площади пожара (пожарной зоны) уже имеются и готовы на практике к использованию, то их можно считать достаточными, при этом дополнительные факторы, влияющие на объем, можно не учитывать (рис. 2, № 4), если только указанные выше факторы опасности не указывают на потребность большего объема воды для пожаротушения. Тем не менее для максимального сокращения

РИСУНОК 2 АЛГОРИТМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО ОБЪЕМА ОБЪЕКТОВ УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ



фактического объема воды для пожаротушения рекомендуется принимать все возможные меры (рис. 2, № 7), поскольку строительство резервуаров для удержания больших объемов обходится очень дорого, при этом загрязненную воду в конечном счете нужно утилизировать, что обычно тоже связано с высокими затратами.

- 33.** И наконец, если (на объекте) невозможно обеспечить достаточный объем для удержания воды для пожаротушения, то следует обустроить резервуар максимальной емкости и принять дополнительные организационные меры (например, конкретные инструкции и обучение пожарных подразделений, специальные методы пожаротушения, огнетушащие составы помимо воды, разработка специальных планов на случай нештатных ситуаций, планирование хранения отводимых объемов воды за пределами объекта и утилизации воды во время пожара) (рис. 2, № 9). В некоторых случаях, при отсутствии угрозы для здоровья и безопасности людей, допускается также контролируемое выгорание участков объекта при использовании только минимальных объемов воды для охлаждения прилегающих зданий или сооружений и предотвращения распространения пожара (рис. 2, № 8). Этот вариант может быть использован для предотвращения ущерба подземным и поверхностным водам, но во всех случаях оператор обязан проконсультироваться с компетентными органами и внешними пожарными службами, при этом такое решение не должно создавать дополнительную опасность для людей.

IV. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УДЕРЖИВАЮЩИХ СИСТЕМ

- 34.** Одним из наиболее важных аспектов обеспечения защиты людей и окружающей среды от загрязненных стоков воды для пожаротушения является конструкция удерживающей системы. В следующей главе пойдет речь о немецкой методике VdS, а также будет дан краткий обзор факторов, которые следует учитывать специалистам по планированию, операторам и компетентным органам²³.
- 35.** Важно, чтобы удерживающие системы учитывали условия производственной площадки. Кроме того, удерживающая система должна быть спроектирована логически последовательным образом как целостная система с учетом мер,

²³ Дополнительные указания см. в *Ian Walton (2014), Containment Systems for the Prevention of Pollution: Secondary, tertiary and other measures for industrial and commercial premises*. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) Report No. C736. London. Доступно по адресу https://cdn.shopify.com/s/files/1/0523/8705/files/CIRIA_report_C736_Containment_systems_for_the_prevention_of_pollution.compressed.pdf. См. также справочные документы, подготовленные в рамках Директивы Европейского союза о промышленных выбросах (Директива 2010/75/EU Европейского парламента и Совета от 24 ноября 2010 года о промышленных выбросах (комплексное предотвращение и контроль загрязнения), 2010 O.J. (L 334), pp. 17–119), доступно по адресу <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>.

принятых для противопожарной защиты и сдерживания пожара, в целях отвода, хранения и удаления стоков воды для пожаротушения.

36. Для предотвращения ущерба, причиняемого загрязненными стоками воды для пожаротушения, должно быть установлено соответствующее техническое оборудование.
37. Существует несколько возможных типов систем для сбора загрязненных стоков воды для пожаротушения. Такие системы могут быть стационарными (например, предварительно обустроенные барьеры для сбора воды или постоянные емкости, при необходимости оборудованные насосами) или мобильными (например, барьеры, устанавливаемые во время пожаротушения, заглушки для предотвращения стока и передвижные емкости для хранения).
38. С точки зрения безопасности и надежности более предпочтительными по мере возможности являются стационарные емкости для сбора воды.
39. Стационарные системы подразделяются на автоматические (пассивные, самосрабатывающие) и ручные. Автоматические системы имеют два независимых контура запуска для обеспечения надежности и предупреждения случайного срабатывания. Ручные системы в стрессовых ситуациях, как правило, менее надежны.
40. При использовании мобильного оборудования необходимо гарантировать его быстрое развертывание и управление с минимальными усилиями, т. е. для его установки должно быть достаточно не более двух человек.

1. ОБЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ

41. По прочности, герметичности и долговечности объекты, которые используются в качестве емкостей для удержания воды (например, пруды-остойники, емкости для сбора стока в аварийной ситуации), должны быть непроницаемы и устойчивы к загрязненной воде для пожаротушения. Компоненты емкостей для сбора стоков, которые могут подвергаться воздействию пожара, должны быть устойчивы к высоким температурам и другим физическим и химическим воздействиям.
42. Помимо прочности и долговечности следует учитывать вопросы эксплуатационной безопасности удерживающих систем. При использовании автоматических систем необходимо обеспечить возможность их выключения в любое время. В этой связи следует предусмотреть две независимых системы электропитания.
43. При использовании ручных систем следует предусмотреть постоянное присутствие на месте достаточного количества работников, с тем чтобы удерживающее устройство могло быть включено оперативным образом.
44. В случае хранения стоков воды для пожаротушения в подземных или подвальных емкостях необходимо не допускать присутствия легковоспламеняющихся или взрывоопасных паров.
45. Все соединения к объекту, предназначенному для удержания воды для пожаротушения, должны выполняться из огнестойких материалов, включая двери и смотровые колодцы.

2. УСТАНОВКА УДЕРЖИВАЮЩИХ СИСТЕМ

- 46.** В целом удерживающие системы должны устанавливаться таким образом, чтобы исключить возможность их повреждения в результате ежедневных операций и обеспечить их доступность для технического обслуживания в любое время.
- 47.** Водные барьеры должны устанавливаться внутри зданий (в тамбур-шлюзах или на этажах) и на других объектах так, чтобы пожарные бригады имели возможность доступа в здание или на объект во время тушения пожара. При ручной установке водных барьеров их следует хранить рядом с соответствующим тамбур-шлюзом или этажом, при этом они должны быть защищены от повреждений и к ним должен быть обеспечен беспрепятственный доступ. При невозможности гарантировать постоянное присутствие на месте соответствующих работников предприятия водные барьеры должны устанавливаться заранее.
- 48.** Если в составе системы отвода стоков используется канализационная система, она должна быть надежной, устойчивой к загрязненной воде для пожаротушения и герметичной. Кроме того, в нештатных ситуациях канализационный водосток необходимо перекрывать, не создавая противотока в подключенных системах. В случае использования канализации для слива отходов или охлаждающей воды этот факт также следует учитывать при планировании и определении возможного объема удержания воды. Если стоки воды для пожаротушения могут смешаться с легковоспламеняющимися жидкостями, слив через канализационные водостоки допускается только в том случае, когда можно исключить возникновение взрывоопасной среды.
- 49.** Шахта ревизии должна быть снабжена смотровыми колодцами для контролируемого отбора проб оператором.
- 50.** Открытые резервуары или другие емкости для сбора стоков, которые подвергаются воздействию осадков, должны быть оборудованы системой контроля за уровнем накопленной жидкости в ходе эксплуатации, с тем чтобы избежать их переполнения и обеспечить наличие свободного объема.
- 51.** При использовании насосного оборудования для перекачки загрязненных стоков воды для пожаротушения в приемную емкость расчетная мощность насосов должна обеспечивать их работоспособность даже в экстремальных условиях. Насосы должны устанавливаться стационарно. Там, где это невозможно, оператор должен принять меры для обеспечения наличия подготовленных работников, способных в любое время установить переносные устройства. Насосы могут запускаться автоматически или вручную в зависимости от принятой концепции организации действий в нештатной ситуации. Кроме того, даже в случае пожара должно быть гарантировано надежное энергоснабжение. Сечения дренажных сооружений и труб должны быть достаточного размера для обеспечения пропускания ожидаемых объемов жидкости.
- 52.** Монтаж постоянных или временных емкостей для удержания воды для пожаротушения должен производиться в соответствии с действующими законодательными нормами в области строительства, водоохраны и опасных

веществ. Резервуары должны быть оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией, рассчитанной на максимальные входящие и выходящие потоки.

53. В принципе, емкости для сбора стоков воды для пожаротушения должны располагаться за пределами производственных и складских зон. Важно, чтобы при пожаре обеспечивалось оперативное и безопасное удаление легковоспламеняющихся веществ так, чтобы они не вызвали дальнейшего распространения огня.
54. Кроме того, в качестве емкости для сбора стоков воды для пожаротушения могут использоваться вторичные сборные резервуары на случай утечки химических веществ. При этом объем вторичной сборной емкости должен рассчитываться таким образом, чтобы помимо объема утечки опасных веществ она могла обеспечить удержание объёма воды для пожаротушения (включая охлаждающую воду, дождевую воду и пену) (т. е. следует предусмотреть дополнительный запас откоса, предохраняющий от перелива). Водосборные площади и системы для хранения воды, загрязненной в результате пожаротушения, должны быть обустроены и оборудованы таким образом, чтобы обеспечить возможность немедленного обнаружения переполнения и предотвратить перелив жидкости в смежные пожарные зоны. Кроме того, они должны быть доступны в любое время для проведения дальнейших операций (например, удаление жидкости), необходимых для предотвращения переполнения емкости.
55. С целью удержания стоков воды для пожаротушения, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости, следует соблюдать руководящие принципы в области взрывоопасности.
56. Накопительные резервуары и барьеры, используемые для удержания воды для пожаротушения, должны быть прочными, герметичными и механически, термически и химически стойкими.

3. УДЕРЖИВАЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ

57. Удерживающие сооружения должны быть оснащены оборудованием для обнаружения переполнения или сигнализацией и могут включать, например, разделительные перемычки или иные механические барьеры, которые в случае активации при пожаре обеспечат отвод стоков в накопительный резервуар. Накопительный резервуар это, как правило, постоянное стационарное сооружение.
58. Запорные устройства должны быть доступны в любое время и легко приводиться в действие. В некоторых случаях, например для локализации легковоспламеняющихся жидкостей, могут потребоваться автоматические или дистанционно управляемые системы, поскольку работа на месте аварии может быть слишком опасной. Такие автоматические устройства безопасности, как насосы и задвижки, должны иметь независимый источник питания. На случай их отказа должны быть приняты меры предосторожности (например, резервирование, дублирование, применение отказобезопасного и/или мобильного оборудования).

- 59.** В целом можно выделить два различных типа удерживающих сооружений:
- a)** централизованные аккумулирующие резервуары для обслуживания нескольких объектов на той же промышленной площадке (например, с отводом воды через канализацию для дождевой и охлаждающей воды в централизованный аккумулирующий или аварийный резервуар). Такие сооружения располагаются за пределами территории оператора и находятся в ведении другой организации (например, станции водоочистки);
 - b)** локальные удерживающие сооружения, непосредственно соединенные с объектом (например, водосборный резервуар). Такие сооружения располагаются на площадке, принадлежащей оператору, который также отвечает за их исправное техническое состояние.
- 60.** Локальные удерживающие сооружения должны быть устроены таким образом, чтобы:
- a)** обеспечить безопасное накопление стоков с гарантией непроницаемости и долговечности;
 - b)** обеспечить наличие дополнительного объема на случай возможной утечки.
- 61.** В случае невозможности обустройства локального удерживающего сооружения можно сделать выбор в пользу централизованной емкости (например, аварийный резервуар на станции очистки сточных вод или в промышленной зоне). В этом случае необходимо обеспечить безопасность сброса стоков воды для пожаротушения, а также непроницаемость и долговечность всех строительных материалов (в том числе в канализационных системах).

4. ПЛАНИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

- 62. Система канализации.** Внутренняя канализационная система предприятия может быть включена в систему сбора стоков воды для пожаротушения, в частности на уже действующих объектах. При наличии возможности попадания в стоки воды для пожаротушения легко воспламеняющихся жидкостей или образования взрывоопасных паров использование канализационных систем и подземных элементов зданий для отвода стоков воды для пожаротушения допускается только при полной гарантии предупреждения опасности взрыва. При включении канализационной системы в контур удержания воды для пожаротушения необходимо чтобы:
- a)** система была герметичной и устойчивой к химическому воздействию воды для пожаротушения;
 - b)** переливающийся ливневый сток не сбрасывался в поверхностные водоемы напрямую (через ливневую канализацию) или опосредованно (через бытовую сточную канализацию) в случае сильных осадков.

- 63. Герметичность накопительных резервуаров.** В целом более предпочтительными являются локальные системы сбора стоков воды для пожаротушения внутри здания. Необходимо обеспечить периодические проверки состояния и исправности стационарных и временных запорных устройств и оперативное устранение обнаруженных дефектов.
- 64.** Следует избегать проводки водостоков, трубопроводов (или иных труб, например, для отвода сточных вод) или кабелей через дно и стенки объектов, используемых для сбора воды для пожаротушения, или через пол и стены соответствующих пожарных отсеков; в противном случае отверстия должны быть конструктивно гидроизолированы либо расположены выше максимального уровня заполнения. При отсутствии такой возможности трубы должны быть изготовлены из огнеупорных материалов или иметь соответствующее защитное покрытие.
- 65.** Имеющиеся на предприятии внутренние системы для очистки сточных вод, как правило, не могут обеспечить очистку загрязненной воды для пожаротушения, поскольку они имеют гораздо более сложный состав и содержат значительно больше загрязнителей, чем обычные производственные или технологические сточные воды, и при этом вероятный объем стоков превышает обычные возможности переработки. Кроме того, в результате пожара и воздействия загрязнителей и пены установки по очистке сточных вод может быть повреждена или выведена из строя.
- 66.** Во многих технологических процессах воздействие пламени может стать причиной повреждения пластмассовых соединительных труб и других элементов инфраструктуры. Необходимо исходить из возможности одновременной утечки технологических химикатов, охлаждающей и промывочной воды, а также сточных вод на месте пожара.
- 67. Эксплуатационно-техническое обслуживание и обеспечение качества.** При наличии установленных мер по удержанию воды для пожаротушения и соответствующей стратегии по удержанию важно обеспечить бесперебойное функционирование этой системы. Для этого следует принять меры по выполнению плана технического осмотра и обслуживания (рис. 2, № 12), который должен как минимум включать:
- a)** конструктивную исправность накопительной(ых) емкости(ей);
 - b)** конструктивную исправность пожарных зон;
 - c)** исправность и работоспособность всех водоводов для пожарных стоков;
 - d)** проверку рабочего состояния и техническое обслуживание барьеров, насосов, задвижек и других технических средств для эффективного сбора воды для пожаротушения;
 - e)** проверку и техническое обслуживание систем пожарной сигнализации и пожаротушения;
 - f)** проверку и техническое обслуживание оборудования и средств взрывозащиты;

- g) проверку и техническое обслуживание вентиляционных систем, дымоотводов и систем отопления;
 - h) контроль соблюдения правил хранения опасных веществ и горючих материалов;
 - i) контроль знания и соблюдения соответствующих технологических процедур, техники безопасности и планов на случай нештатных ситуаций;
 - j) периодическую очистку в целях удаления грязи и мусора, в частности из переходных труб и водостоков.
- 68. Погодные условия (ветер и дождь).** В случае выпадения обильных осадков потребуется удерживать значительный дополнительный объем во время и после пожара до того, как появится возможность удалить собранные стоки. Этот период может длиться от нескольких дней до нескольких недель. Очевидно, что эти внешние факторы не поддаются точному прогнозированию, однако в стратегию противопожарной защиты следует заложить преобладающие в данном конкретном географическом районе метеоусловия. Обычно расчеты производятся исходя из максимальной интенсивности осадков за 10 лет, однако из-за изменения климата также следует учитывать предыдущие наводнения в соответствующем географическом районе.

V. УДАЛЕНИЕ ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

- 69.** Поскольку стоки воды, использованной для пожаротушения, во всех случаях должны рассматриваться как загрязненные, при их удалении должны приниматься особые предосторожности. Перед принятием мер по удалению стоков воды для пожаротушения должна быть произведена надлежащая оценка степени их загрязнения, которая в большинстве случаев проводится компетентной лабораторией.
- 70.** Хотя большинство установок по очистке сточных вод (на территории предприятия или за его пределами) должны иметь возможность производить очистку охлаждающей воды без принятия дополнительных мер, перед очисткой должна проводиться оценка степени ее загрязнения.
- 71.** В отношении стоков воды для пожаротушения любого иного типа необходимо определить, является ли степень загрязнения достаточно низкой для того, чтобы стоки могли быть отведены на станцию по очистке сточных вод. Во всех случаях такая оценка должна проводиться в консультации с компетентным водохозяйственным органом и оператором водоочистного предприятия. При наличии в пожарных стоках токсичных или коррозионных химикатов (в том числе огнетушащей пены, например, с фторированными углеродными цепями) или токсичных продуктов горения потребуется предварительная очистка либо на месте, либо на специализированном очистном предприятии. Сильно

загрязненные стоки могут потребовать удаления на специализированном предприятии для ликвидации химических отходов.

- 72.** Надлежащая система обеспечения безопасности должна включать транспортную логистику для стоков воды для пожаротушения и предусматривать обеспечение соблюдения всех действующих законодательных норм в области отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПРИМЕРЫ КРУПНЫХ АВАРИЙ, СОПРОВОЖДАВШИХСЯ ПОЖАРАМИ, В РЕГИОНЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ООН²⁴

1. В нижеследующей таблице представлен обзор связанных с пожарами аварий в регионе ЕЭК ООН и их основные параметры²⁵. После таблицы приведено более детальное описание пожаров.

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ АВАРИЙ, СОПРОВОЖДАВШИХСЯ ПОЖАРАМИ, В РЕГИОНЕ ЕЭК ООН И ИХ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Год, компания, место, страна (трансграничная или национальная)	Площадь пожарной зоны	Объем использованной воды для пожаротушения	Совокупные затраты на ликвидацию аварии
1.	1986 год, «Сандоз», Швейцархалле, Швейцария (трансграничное воздействие)	4 500 м ² (горение)	20 000 м ³	141 млн шв. франков (из них 60 млн на рекультивацию почвы, 42 млн – компенсационные выплаты, 15 млн – ущерб зданиям и 24 млн – другие затраты) ³
2.	2005 год, «Швайцер АГ», Шрамберг, Германия (потенциальное, но не окончательное трансграничное воздействие)	2 775 м ² (горение)	3 500 м ³	1 млн евро (затраты только на удаление накопленных стоков воды для пожаротушения)
3.	2006 год, «Бренntag кимика», Кальдас-де-Рейс, Испания (трансграничное воздействие отсутствует)	14 734 м ² (горение)	3 000–3 500 м ³ (оценка)	Внутри объекта: 3,4 млн евро в качестве возмещения убытков на предприятии; 1,6 млн евро – ликвидация аварии, очистка и рекультивация на территории предприятия. На предприятии: общие затраты оператора: 5 млн евро. За пределами предприятия: (социальные издержки, включая ликвидацию, очистку и рекультивацию за пределами территории предприятия): 8 млн евро

²⁵ Приведенные примеры являются катастрофическими авариями и представляют собой наиболее неблагоприятный сценарий развития событий. Требуемые объемы резервуаров для сбора стоков воды для пожаротушения намного превосходят величины, полученные с использованием методов расчета, приведенных в приложении II к настоящим Руководящим принципам.

№	Год, компания, место, страна (трансграничная или национальная)	Площадь пожарной зоны	Объем использованной воды для пожаротушения	Совокупные затраты на ликвидацию аварии
4.	2009 год, компания «Аблой», Йозенсуу, Финляндия (трансграничное воздействие отсутствует)	180 м ²	2 200 м ³	Ущерб был оценен примерно в «миллионы евро»
5.	2011 год, складские объекты завода «Хими-Пак», промзона города Моэрдейк, Нидерланды (трансграничное воздействие отсутствует)	6 500 м ²	38 000 м ³	13 млн евро
6.	2011 год, ООО «Ремива Лтд», Хропине, Чехия (трансграничное воздействие отсутствует)	150 м ² (впоследствии увеличена до 5 000 м ²)	6 350 м ³ воды для пожаротушения; 38 м ³ тяжелой огнегасящей пены (26 т)	10 млн евро

^a См. Schweizer Radio und Fernsehen (SRF) (Швейцарское радио и телевидение), «Schweizerhalle-Brand vor 30 Jahren – eine Nacht des Schreckens», 30 октября 2016 года (на немецком языке). Доступно по адресу <https://www.srf.ch/news/schweiz/schweizerhalle-brand-vor-30-jahren-eine-nacht-des-schreckens>.

1. ШВЕЙЦАРИЯ – ПОЖАР НА СКЛАДЕ КОМПАНИИ «САНДОЗ» В ШВАЙЦЕРХАЛЛЕ, 1986 ГОД

- Вскоре после полуночи 1 ноября 1986 года на складе агрохимикатов, принадлежащем швейцарской химической компании «Сандоз» в Швайцерхалле, Базель, вспыхнул мощный пожар. В помещении склада хранилось в общей сложности 1 350 т химических веществ, включая несколько видов пестицидов, гербицидов и соединений ртути, а также легковоспламеняющиеся растворители. В тушении пожара приняли участие 160 пожарных, и для его ликвидации потребовалось почти семь часов, даже несмотря на применение специального пожарного судна на близлежащей реке Рейн.
- Для тушения пожара и охлаждения горящих объектов было использовано около 20 000 м³ воды. Поскольку на территории склада на тот момент не имелось систем для отвода стоков воды для пожаротушения, все эти стоки вместе с 40–50 т крайне токсичных для окружающей среды веществ попали в реку Рейн через ливневую канализацию.
- В результате этого на расстоянии 400 км вниз по течению полностью погибла популяция угря, а также других видов рыб. Ущерб другим водным организмам можно было наблюдать даже в Нидерландах. Кроме того, был остановлен забор питьевой воды по всей акватории реки от Швайцерхалле до Роттердама до возвращения уровней загрязнения к допустимым нормам.

2. ГЕРМАНИЯ – ПОЖАР НА ЗАВОДЕ «ШВАЙЦЕР АГ» В ШРАМБЕРГЕ, 2005 ГОД

5. Пожар на заводе компании «Швайцер АГ», производящей печатные платы, произошел в Шрамберге 5 июня 2005 года на площади примерно в 6 500 м². Площадь всей территории предприятия составляла около 34 000 м². Огонь вспыхнул в зоне очистки сточных вод и распространился на гальванический цех и часть склада химических продуктов. Все химические вещества в производственной зоне – в общей сложности около 400 т – были смыты с водой при тушении пожара. Около 1 000 м³ сильно загрязненных стоков воды для пожаротушения, содержащих тяжелые металлы, кислоты, растворители и следы цианида, удалось отвести в резервуары и задержать с помощью изготовленных на месте заграждений на территории объекта. Стоки воды для пожаротушения содержали настолько агрессивные вещества, что они за 72 часа разъели стенки стальных цистерн. Еще 1 000 м³ стоков воды для пожаротушения было транспортировано в перепускной резервуар для дождевой воды в Шрамберге. С учетом прогноза ливневых дождей загрязненные стоки пришлось оперативно вывезти в специальных автоцистернах на несколько предприятий по удалению химических отходов по всей территории Германии. Часть стоков воды для пожаротушения была направлена на очистные сооружения в Шрамберге. Несмотря на предварительную химическую обработку стоков, вся биологическая система очистной установки была уничтожена. Расходы на удаление стоков воды для пожаротушения составили 1 млн евро.

3. ИСПАНИЯ – ПОЖАР НА ПРЕДПРИЯТИИ КОМПАНИИ «БРЕННТАГ», КАЛЬДАС-ДЕ-РЕЙС, 2006 ГОД

6. 1 сентября 2006 года пожар уничтожил большую часть складских сооружений компании «Бреннтаг Кимика» в Кальдас-де-Рейс, Понтеведра. Сигнал о пожаре поступил в аварийные службы в 14 ч 04 мин; пожар был ликвидирован к 12 ч 14 мин на следующий день, 2 сентября 2006 года.
7. Во время выгрузки из автоцистерны 24 000 л химикатов в контейнеры емкостью 1 000 л вспыхнула пламя и вслед за ним произошла дефлаграция горючих газов. В результате аварии никто не пострадал, но пожар уничтожил значительную часть склада. Из-за высоких температур при пожаре хранящиеся на складе химические вещества были по большей части уничтожены огнем. Однако остатки химических веществ, в основном толуола и стирола, вместе с водой для пожаротушения были смыты в близлежащую реку Умиа. Река была частично загрязнена химикатами, главным образом толуолом. Забор воды для питьевого водоснабжения был временно прекращен, в результате чего без водоснабжения остались 110 000 человек.
8. Компания на данной промплощадке занималась хранением и доставкой химикатов. Складское предприятие соответствовало требованиям директивы Севесо, и на него не распространялось действие статей 9, 11 и 13 Директивы 96/82/ЕС Совета ЕС от 9 декабря 1996 года о контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами²⁶ (Директива Севесо II). Если бы это предприятие действовало

²⁶ 1997 O.J. (L 10), стр. 13–33.

сегодня, оно бы классифицировалось как «предприятие низшего уровня опасности» в соответствии с Директивой 2012/18/EU Европейского парламента и Совета от 4 июля 2012 года о контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами, изменяющей и впоследствии отменяющей Директиву 96/82/ЕС Совета ЕС²⁷ (Директива Севесо III).

9. Наиболее вероятной причиной аварии стало сочетание разряда статического электричества в резервуаре автоцистерны и высокой температуры. Площадь зоны возгорания, которое удалось локализовать в пределах территории объекта, достигла 14 734 м².
10. Исходя из численности расчетов различных пожарных бригад, участвовавших в ликвидации аварии, технических средств и времени действия режима чрезвычайной ситуации, примерный объем использованной воды составил 3 000–3 500 м³. Часть воды для пожаротушения была отведена и впоследствии направлена на очистные сооружения, однако основная ее часть попала в близлежащую реку Умиа через поверхностный сток с территории объекта, что привело к загрязнению вследствие содержания в стоках химических веществ, в основном толуола и стирола. Региональными и местными органами власти были приняты оперативные меры для предотвращения дальнейшего распространения химического загрязнения. Для локализации и устранения загрязнения в 5 км вниз по течению от места аварии была сооружена плотина из мешков с песком. Рядом с плотиной был построен ряд каналов для отвода загрязненной воды в восемь прудов для обеззараживания воды в три этапа с использованием активного углерода (40 т), кислорода и песочных фильтров. После очистки и последующей инспекции с целью проверки качества очистки через две недели после аварии очищенную воду начали сбрасывать обратно в реку. Через месяц после аварии качество воды в реке в основном восстановилось.
11. Урон окружающей среде включал ущерб для охраняемой и живой природы, в том числе гибель диких животных и растений, ущерб пресноводным средам обитания и водным ресурсам для бытового и рекреационного использования, а также ущерб для охраняемого района, участника сети «Натура 2000», расположенного вниз по течению от места аварии.
12. Длинный список попавших в воды реки химических веществ включает такие токсичные и высокотоксичные вещества, как фтористый водород, бензол, формальдегид, такие горючие и легковоспламеняющиеся вещества, как ксилол, толуол и стирол, а также другие вещества. Как уже говорилось выше, основными загрязнителями стали толуол и стирол, которые были смыты в реку вместе со стоками воды для пожаротушения.

4. ФИНЛЯНДИЯ – ПОЖАР НА ЗАВОДЕ КОМПАНИИ «АБЛОЙ», ЙОЭНСУУ, 2009 ГОД

13. Пожар на заводе компании «Аблой» произошел в 2009 году. Завод компании «Аблой» по классификации Севесо²⁸ является «предприятием высшего уровня

²⁷ 2012 O.J. (L 197), стр. 1–37.

²⁸ Предприятие высшего уровня опасности в соответствии с приложением I к Директиве Севесо III.

опасности» главным образом из-за гальванического цеха, где произошел пожар. Возгорание, по всей видимости, имело место из-за перегрева шинопровода в системе технологического электроснабжения. Перегрев мог быть вызван неплотным контактом в системе шинопровода.

14. В результате пожара огнем был полностью уничтожен гальванический цех завода. Площадь гальванического цеха составляла 180 м², высота 6 метров. Весь цех составлял одну пожарную зону, однако она не примыкала к территории других цехов. Общая площадь территории предприятия составляла около 21 000 м². Большинство трубопроводов, емкостей и т. д. были изготовлены из полипропилена, другие из ПВХ. Все емкости из пластика расплавились. Пробки на стальных резервуарах были изготовлены из пластмассы, поэтому их содержимое также вылилось на землю.
15. Объем использованной воды составил около 2 200 м³. Не вся вода использовалась непосредственно для борьбы с огнем – вода была также необходима для предотвращения замерзания шлангов (пожар произошел зимой). Около 600 м³ смеси воды и жидких химикатов были удалены с территории завода и около 65 м³ – из расположенного поблизости дренажного канала. Часть загрязненной воды также была направлена на муниципальные водоочистные сооружения (через заводскую водоочистную установку).
16. В момент пожара в гальваническом цехе завода хранилось около 108 м³ различных опасных химических веществ (например, хромоникелевые соединения, различные кислоты и щелочи, цианиды) и около 86 м³ промывочной воды. Химические вещества смешались со стоками воды для пожаротушения. После пожара была произведена оценка экологического ущерба для снега, почвы, грунтовых вод, системы ливневой канализации, расположенных поблизости водоемов и стоков и шлама с муниципальных очистных сооружений. Наиболее значительный экологический ущерб был причинен на территории и вблизи завода в результате высвобождения технологических химикатов, особенно тяжелых металлов и цианида. Значение рН стоков воды для пожаротушения составило (вне здания) 1–2.

5. НИДЕРЛАНДЫ – ПОЖАР НА ХИМИЧЕСКОМ ЗАВОДЕ «ХИМИ-ПАК», ПРОМЗОНА ГОРОДА МОЭРДЕЙК, 2011 ГОД

17. Пожар на химическом заводе «Хими-Пак» в промзоне города Моэрдейк, Нидерланды, произошел 5 января 2011 года. Завод занимался изготовлением смесей, хранением, упаковкой и доставкой химических порошков и жидкостей. Химические вещества на заводе не производились.
18. Возгорание произошло во дворе на территории предприятия при перекачке смолы из одного контейнера-цистерны в другой. Из-за холодной погоды произошло замерзание глушителя насоса. Тем не менее, когда подача смолы остановилась, было принято решение разогреть среднюю часть насоса с помощью газовой горелки. Применение открытого огня не допускалось в соответствии с условиями разрешения на техническую эксплуатацию объекта. В ходе этой очень рискованной операции из-за непосредственной близости ксилла, который использовался для прочистки насоса и стекал в расположенный под насосом

поддон, произошло его воспламенение. Попытка потушить огонь вручную потерпела неудачу из-за непрерывного вытекания горячей смолы. Аварийная бригада завода не смогла собственными силами ликвидировать начавшийся пожар. Технические и организационные процедуры управления риском в компании «Хими-Пак» не соответствовали уровню опасности деятельности на этом химическом заводе. Необходимые организационные структуры и средства, которые могли бы обеспечить принятие эффективных мер, попросту отсутствовали.

19. Площадь пожара на складе завода «Хими-Пак» составила около 6 500 м². На территории завода располагались пять крупных ангаров, в каждом из которых были складированы сотни тонн опасных материалов. Под открытым небом около ангаров хранились еще несколько сотен пластиковых контейнеров, каждый из которых содержал 1 000 л легковоспламеняющейся жидкости. Кроме того, на территории предприятия находился контейнер с 16 000 л ацетона (80 баррелей 200-литровых бочек) и цистерна, содержащая 33 000 л легковоспламеняющегося вещества.
20. Объем воды, использованной для пожаротушения, составил около 14 млн литров. Для создания пенного одеяла было использовано 18 850 л пенообразующих материалов. Значительный объем стоков воды для пожаротушения был отведен в канализационные коллекторы и дренажные каналы. Загрязненные стоки воды для пожаротушения (38 000 м³) были впоследствии вывезены автоцистернами на завод по переработке отходов.
21. В результате пожара был причинен существенный материальный и экологический ущерб в порту и промышленной зоне города Мозредейк. Перечень материалов, хранившихся на складе завода «Хими-Пак», состоял из 52 страниц и включал сотни наименований легковоспламеняющихся, коррозионных, токсичных и экологически вредных веществ. После пожара пришлось провести очистку почвы на территории завода «Хими-Пак» и двух соседних предприятий. Угрозы продовольственной безопасности или качеству (питьевой) воды не возникло.
22. Общая стоимость работ по ликвидации пожара составила около 71 млн евро²⁹.

6. ЧЕХИЯ – ПОЖАР НА ЗАВОДЕ «РЕМИВА», ХРОПИНЕ, ЧЕХИЯ, 2011 ГОД

23. Пожар на заводе компании «Ремива», произошел в Хропине, Чехия (Моравия), в 2011 году. Завод «Ремива» занимался хранением и переработкой различных пластмассовых отходов (полиэтилен, полистирол, полипропилен, полиуретан, полиамид, политетрафторэтилен, поликарбонат; и акрилат) на своей территории. Завод не был классифицирован как предприятие Севесо. Тем не менее вся территория завода была разделена на несколько пожарных зон, которые были оснащены средствами электрической пожарной сигнализации. Высота складирования составляла не более 1,5–2,5 м, а для зданий были составлены

²⁹ Подробную информацию об этой аварии см. Dutch Safety Board report, «Fire in chemical firm, Moerdijk, 5 January 2011», The Hague, February 2012. Доступно (на английском языке) по адресу <https://www.onderzoeksraad.nl/en/page/1571/ fire-in-chemical-firm-moerdijk-5-january-2011>.

планы пожарной безопасности. Непосредственно перед началом пожара 8 апреля 2011 года в 1 ч 03 мин на заводе хранилось около 1 500 т пластмассовых отходов.

24. Точная причина пожара, ущерб от которого составил по предварительным оценкам до 10 млн евро, не установлена. Компания нарушила большинство рекомендаций по обеспечению эксплуатационной и пожарной безопасности при хранении материалов. Например, ширина проходов между мешками с отходами и высота и место складирования материалов не соответствовали нормам противопожарной безопасности. Эти и другие нарушения способствовали быстрому распространению огня.
25. Пожар охватил площадь в 12 250 м², разделенную на две большие пожарные зоны. Объем использованной при тушении огня воды составил около 6 350 м³, было также использовано 38 м³ тяжелой пены. Как представляется, на территории объекта отсутствовали специальные средства для удержания воды для пожаротушения, при этом заводская канализационная система не соответствовала современным требованиям. За противопожарную безопасность на всей территории предприятия отвечали профессиональные пожарные бригады, которые вели борьбу с этим пожаром высокого класса сложности до 19 апреля 2017 года. В общей сложности для тушения пожара было задействовано 73 пожарные бригады и 567 пожарных. К счастью для населения Хропине, ветер, переносящий токсичный дым от пожара, дул в направлении района Хропине с низкой плотностью населения. Гигантское облако черного дыма и сажи было видно из близлежащих городов и деревень. Пожарная бригада осуществляла мониторинг потенциального загрязнения воздуха (главным образом ароматическими углеводородами) в непосредственной близости от завода.
26. На начальном этапе оперативный центр пожарной службы страны произвел оповещение о химической аварии второго уровня опасности, который затем был повышен до третьего из-за сильного ветра (15 м в секунду). В 2 ч 00 мин во всем городе Хропине была объявлена химическая тревога из-за опасения, что в результате пожара в атмосферу с дымом могли попасть токсичные газы и такие вещества, как фосген, монооксид углерода, ароматические углеводороды и дисперсные частицы. В первый день пожара было эвакуировано население нескольких прилегающих к заводу улиц города.
27. Стоки воды для пожаротушения и тяжелая огнегасящая пена были смыты в городскую систему канализации и отведены – под контролем пожарной бригады и персонала местной станции водоочистки – на водоочистные сооружения, и далее сброшены в реку Морава. Руководитель работ по ликвидации пожара (начальник пожарной бригады) после консультации с руководством местной станции водоочистки запретил дальнейшее использование тяжелой пены для тушения этого пожара. Это своевременное решение позволило уменьшить ущерб окружающей среде. Точные данные об объеме использованной и/или прошедших обработку стоков воды для пожаротушения во время этой аварии отсутствуют. Производство на остальных объектах предприятия, не пострадавших от огня, было возобновлено спустя несколько недель после пожара.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

**МЕТОДЫ РАСЧЕТА
ОБЪЕМА ВОДЫ ДЛЯ
ПОЖАРОТУШЕНИЯ**



1. В настоящем приложении представлены несколько принятых методов расчета объема воды для пожаротушения, а также новый метод, предложенный Совместной группой экспертов по проблемам воды и промышленных аварий Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН).
2. Каждый метод отражает различный подход и описан в общедоступных источниках. Приведены краткие характеристики каждого метода. Методы представлены в порядке возрастания сложности, начиная с наиболее простого.
3. При наличии на объекте нескольких пожарных зон за основу принимается зона с наибольшей горючей нагрузкой. Если известна только площадь пожарных зон, то для расчета выбирается площадь наибольшей зоны. Знак «R» в уравнениях означает расчетный объем воды для пожаротушения, который должен быть собран³⁰. В заключительной части приложения приводятся несколько простых сопоставлений результатов, полученных с помощью этих методов. Различия между полученными результатами показаны на графиках (см. рис. 3 и 4). Это сопоставление носит исключительно иллюстративный характер, поскольку для каждого метода использовались различные входные данные.

1. МЕТОД КОМПАНИЙ «САНДОЗ» И «СИБА»

4. Согласно методу «Сандоз» и «Сиб», расчетный объем воды для пожаротушения составляет 3–5 м³ на тонну складированных материалов в зависимости от количества горючих материалов, категории опасности складированных материалов и ожидаемой продолжительности пожара. Этот метод весьма прост и не требует большого количества входных данных, однако он опирается на результаты лишь нескольких исследований примеров опыта из практики, и поэтому он неприменим ко всем возможным сценариям. На приведенных в конце приложения графиках этот метод преобразован в горючую нагрузку нежидкого материала с расчетной энергией сгорания 18 мегаджоулей (МДж) на килограмм (кг) (например, целлюлоза).

R [от 3 м³ до 5 м³] = 1 т складированных материалов

Источники

Международная организация по стандартизации (2012). Ограничение ущерба окружающей среде от стоков воды, используемой для тушения пожаров. ISO/TR 26368:2012. Доступно по адресу www.iso.org/standard/43530.html.

Walton, Ian (2014). Containment Systems for the Prevention of Pollution: Secondary, tertiary and other measures for industrial and commercial premises. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) Report No. C736. London. Доступно по адресу https://cdn.shopify.com/s/files/1/0523/8705/files/CIRIA_report_C736_Containment_systems_for_the_prevention_of_pollution.compressed.pdf.

³⁰ В соответствии с обязательствами (согласно Конвенциям по трансграничным водам и промышленным авариям) по предотвращению аварийного загрязнения окружающей среды и его трансграничного воздействия должен обеспечиваться сбор воды для пожаротушения.

2. БАНСФИЛДСКИЙ МЕТОД

5. Если метод компаний «Сандоз» и «Сибя» опирается на оценку относительно небольшого числа аварий, связанных с производством и хранением особо опасных материалов, то Бансфилдский метод был разработан на основе результатов оценки инцидента, связанного с более простыми, но большими по размерам объектами для хранения топлива. Ниже приведена формула для определения объема требуемой для пожаротушения воды.

$$R [\text{от } 1 \text{ м}^3 \text{ до } 3 \text{ м}^3] = 1 \text{ т складирuемых материалов}$$

6. На приведенных в конце приложения графиках масса пересчитана в горючую нагрузку материала с расчетной энергией сгорания 47 МДж/кг (среднее значение для бензина).

Источники

Dickinson, Chris (2018). «Developments in thinking about emergency liquid containment systems in the process and allied industries» in *Hazards 28: Cost Effective Safety, IChemE Symposium Series No. 163 (Rugby, Institution of Chemical Engineers)*. Доступно по адресу <https://www.icheme.org/media/11899/hazards-28-paper-12-developments-in-thinking-about-emergency-liquid-containment-systems-in-the-process-and-allied-industries.pdf>.

Energy Institute (2012). Model Code of Safe Practice Part 19: Fire precautions at petroleum refineries and bulk storage installations, 3rd ed. London. Доступно по адресу https://publishing.energyinst.org/___data/assets/file/0013/51403/Pages-from-MCSP-Pt.-19.pdf.

3. МЕТОД КОМПАНИИ «ИМПЕРИАЛ КЭМИКЭЛ ИНДАСТРИЗ» (ИКИ)

7. Метод «Империал кэмикэл индастриз» (ИКИ) был разработан компанией ИКИ для внутреннего использования при оценке расхода воды и продолжительности пожаров на химических предприятиях. В отличие от других методов, которые рассматриваются в настоящем приложении, метод ИКИ построен на сценарии пожара на всей территории химического предприятия, а не в отдельной пожарной зоне. Метод определяет разные объемы необходимой на промышленных объектах воды для пожаротушения для трех возможных классов опасности, как указано в таблице ниже:

ПОТРЕБНОСТЬ НЕОБХОДИМОГО ОБЪЕМА ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ОТ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

Степень опасности промышленного объекта	Потребность в воде для пожаротушения в течение четырех часов, м ³
Высокая степень опасности	1 620–3 240
Средняя степень опасности	1 080–1 620
Низкая степень опасности	540–1 080

«Высокая степень опасности» включает в себя предприятия, на которых имеется:

- более 500 т легковоспламеняющейся жидкости при температуре, превышающей температуру вспышки;
- более 50 т огнеопасного газа при температуре, превышающей точку кипения, и давлении более 50 бар;
- более 100 т горючих твердых веществ при высокой скорости распространения пламени;
- другие факторы, повышающие степень опасности.

«Средняя степень опасности» включает в себя предприятия между высокой и низкой степенью опасности.

«Низкая степень опасности» включает в себя предприятия, на которых имеется:

- менее 5 т легковоспламеняющихся жидкостей при температуре выше или ниже температуры вспышки;
- менее 100 кг огнеопасного газа под давлением 1 бар или легковоспламеняющихся жидкостей;
- менее 5 т легковоспламеняющихся твердых веществ;
- другие факторы, которые уменьшают степень опасности.

Источники

Walton, Ian (2014). Containment Systems for the Prevention of Pollution: Secondary, tertiary and other measures for industrial and commercial premises. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA) Report No. C736. London. Доступно по адресу https://cdn.shopify.com/s/files/1/0523/8705/files/CIRIA_report_C736_Containment_systems_for_the_prevention_of_pollution.compressed.pdf.

Beale, Christopher J. (1998). «A methodology for assessing and minimising the risks associated with firewater run-off on older manufacturing plants» in Hazards XIV: Cost Effective Safety, IChemE Symposium Series No. 144. (Rugby, Institution of Chemical Engineers). Доступно по адресу <https://www.icheme.org/media/10636/xiv-paper-14.pdf>.

4. МЕТОД РАСЧЕТА НА ОСНОВЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

8. Другой весьма простой и удобный метод основан на учете тепловой нагрузки и удельной теплоемкости воды (общее количество энергии, необходимое для нагревания 1 м² воды с 20 °С до 100 °С и последующего ее испарения). Этот метод позволяет рассчитать общую пожарную нагрузку как сумму переменных тепловых нагрузок Q_m (т. е. продуктов, складироваемых материалов, оборудования и т. д.) и постоянных тепловых нагрузок Q_{im} (т. е. тепловой нагрузки зданий, термоизоляционных, звукоизоляционных и облицовочных материалов).

$$Q_{total} [GJ] = Q_m [GJ] + Q_{im} [GJ]$$

9. Необходимый объем воды для пожаротушения, который должен быть задержан, определяется как отношение расчетной общей тепловой нагрузки к теплоемкости воды – 2,6 ГДж/м³. По данным исследований, в результате испарения в контакт с горящим материалом вступает только половина воды для пожаротушения; таким образом, искомый объем равен двукратному расчетному объему воды для пожаротушения.

$$R [m^3] = Q_{total} [GJ] / 2,6 [GJ/m^3] \quad V = Q_{total} [GJ] / 2,6 [GJ/m^3]$$

10. Из контекста и принятых в рамках метода допущений очевидно, что данный метод применим только к пожарам в зданиях, главным образом к полномасштабным пожарам, тушение которых производится с помощью водных спреев. Тушение огня с струей из пожарного рукава существенно превысит 50%, принятых в этом методе.
11. На графиках в конце настоящего приложения входные данные для этого метода упрощены; учитывается только тепловая нагрузка складироваемых материалов.

Источник

Germany, Hessian Ministry for the Environment, Climate Protection, Agriculture and Consumer Protection (2011). *Handlungsempfehlung: Vollzug des Gebotes zur Rückhaltung verunreinigter Löschmittel im Brandfall – Hessenweit abgestimmte Empfehlung (Policy recommendation: Compliance with the instructions to retain contaminated extinguishing agents in the event of a fire – Recommendation of the German Federal State of Hessen)*. Доступно по адресу <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/wasser/gewaesserschutz/rueckhalt-von-verunreinigtem-loeschwasser>.

5. МЕТОД, ПРИНЯТЫЙ В ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЗЕМЛЕ ГЕССЕН, ГЕРМАНИЯ

12. Метод, разработанный для промышленных предприятий в федеральной земле Гессен в 2011 году, основан на эмпирических данных или оценке пожарной нагрузки. Объем необходимых емкостей для удержания воды для пожаротушения по этому методу определяется следующим образом:

для площади пожара менее 100 м² расход огнегасящего состава составляет 10 литров в минуту на 1 квадратный метр (л/мин/м²)

для площади пожара 100–200 м² расход огнегасящего состава составляет 3 л/мин/м²

для площади пожара $201-600 \text{ м}^2$, $200 \text{ м}^2 < \text{площадь пожара} < 600 \text{ м}^2$ $R (\text{м}^3) = \text{зона пожара} (\text{м}^2) * 0,135$

для объектов или пожарных зон, площадь которых превышает 600 м^2 , формула приобретает вид:

$$R (\text{м}^3) = \text{площадь пожара} (\text{м}^2) * 0,18.$$

13. В основу метода положены не теоретические прогнозы опытных экспертов, а подтвержденные эмпирические данные о 312 пожарах, учитывающие реальные условия мер по борьбе с огнем. Вместе с тем, поскольку не были опубликованы ни исходные данные, ни статистический анализ, невозможно оценить точность метода или определить расчетные допуски.

Источники

Argebau, *Rules for the Calculation of Fire Water Retention Facilities with the Storage of Materials Hazardous to Water*, 1992. Доступно по адресу <https://www.is-argebau.de/suchen.aspx?id=1623&o=1623&s=LöRüRL>.

Germany, Hessian Ministry for the Environment, Climate Protection, Agriculture and Consumer Protection (2011). *Handlungsempfehlung: Vollzug des Gebotes zur Rückhaltung verunreinigter Löschmittel im Brandfall – Hessenweit abgestimmte Empfehlung (Policy recommendation: Compliance with the instructions to retain contaminated extinguishing agents in the event of a fire – Recommendation of the German Federal State of Hessen)*. Доступно по адресу <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/wasser/gewaesserschutz/rueckhalt-von-verunreinigtem-loeschwasser>.

6. ШВЕЙЦАРСКИЙ МЕТОД

14. Швейцарский метод используется местными властями 23 из 26 кантонов Швейцарии и Княжеством Лихтенштейн. Искомый объем воды для пожаротушения определяется в зависимости от принятых мер противопожарной защиты, системы хранения, класса пожарной опасности складываемых материалов и размеров пожарной зоны с использованием эмпирических данных европейской страховой отрасли и из других источников. Теоретический объем определяется по таблице на основе эмпирических данных и коэффициента загрузки складского помещения, который рассчитывается как масса на кв. метр (0,5; 0,8; 1,0; 1,2).

$$R [\text{м}^3] = \text{теоретический объем} [\text{м}^3] \times \text{коэффициент загрузки складского помещения}$$

Источник

Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz (Conference of Chiefs of Environmental Protection Services) (2015). *Löschwasser-Rückhaltung - Leitfaden für die Praxis (Firefighting Water Retention: A Practical Guide)*, 1st ed. Zurich. Доступно на итальянском, немецком и французском языках по адресу <https://www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=190>.

7. МЕТОД СТРАХОВЩИКОВ ГЕРМАНИИ (АССОЦИАЦИЯ СТРАХОВЩИКОВ УЩЕРБА) (VdS)

15. Формула Verband der Schadenversicherer e.V. (Ассоциация страховщиков ущерба) (VdS) отражает весьма передовой и сложный метод, разработанный немецкой страховой индустрией и опубликованный в виде руководства VdS 2257. Метод позволяет учесть широкий диапазон факторов воздействия и опирается на результаты оценки большого объема эмпирических данных, научных исследований и накопленный опыт в промышленности. Он учитывает тип и количество горючих материалов, наличие систем обнаружения возгорания, размеры наибольшей пожарной зоны, тип пожарного подразделения и техническую инфраструктуру противопожарной защиты.

$$R = \{(A \times SWL \times BAF \times BBF) + M\} / BSF$$

Обозначения:

A = площадь объекта или наибольшей пожарной зоны [м²]

SWL = удельный расход воды [м³/м²]

BAF = коэффициент площади пожарной зоны [безразмерный]

BBF = коэффициент пожарной нагрузки [безразмерный]

M = объем всех складированных материалов [м³]

BSF = коэффициент противопожарной защиты [безразмерный].

16. Значения коэффициентов в формуле зависят от других табличных значений. Ввиду сложности метода и большого количества соответствующих таблиц они не приводятся в настоящем приложении.
17. Разработан автоматический расчетный лист для определения объема загрязненной воды для пожаротушения, который можно бесплатно загрузить из Интернета³¹.

Источник

Verband der Schadenversicherer e.V. (Association of Non-Life Insurers) (VdS) (2013). *Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water: Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers*, VdS No. 2557 (Cologne, VdS Loss prevention GmbH). Доступно по адресу <https://shop.vds.de/en/download/98fb1f3694e9fe758d5c1585129439b7/>.

8. МЕТОД, РАЗРАБОТАННЫЙ СОВМЕСТНОЙ ГРУППОЙ ЭКСПЕРТОВ ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ПРОМЫШЛЕННЫХ АВАРИЙ

18. Метод, предложенный Совместной группой экспертов по проблемам воды и промышленных аварий (метод СГЭ) прост в использовании и надежен. Согласно

³¹ <https://shop.vds.de/en/download/4985801dafb52f4d08e8aa83b5bc0e90> См. также расчётный лист, содержащийся в приложении к VdS 2557 (2013), *Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water: Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers* (в разделе «Источники»). Доступно по адресу <https://shop.vds.de/de/download/98fb1f3694e9fe758d5c1585129439b7/>.

методу СГЭ, объем необходимой емкости определяется исходя из соотношения 1 м^3 на 1 м^2 площади защищаемого объекта или площади его наибольшей пожарной зоны (1):

$$R [\text{м}^3] = A_f [\text{м}^2] \quad (1)$$

A_f – площадь наибольшей пожарной зоны $[\text{м}^2]$

19. Расчетный объем может быть уменьшен в 10 раз при наличии на предприятии постоянно действующей пожарной службы (усовершенствованный метод СГЭ) (2):

$$R [\text{м}^3] = 0,1 * A_f [\text{м}^2] \text{ – если имеется постоянно действующая
заводская пожарная служба (2)}$$

A_f – площадь наибольшей пожарной зоны $[\text{м}^2]$

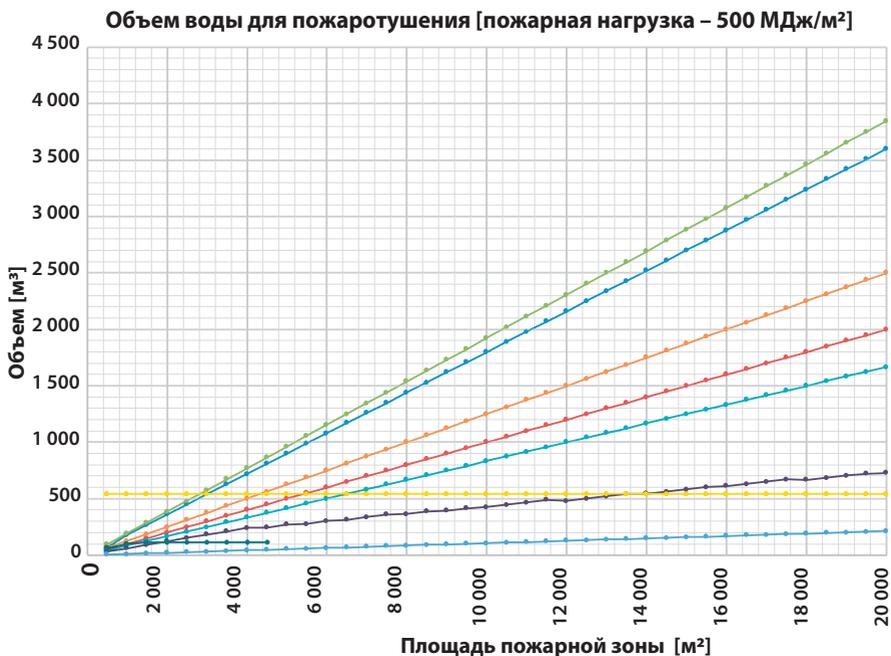
20. Результаты применения метода, показанные в конце приложения, соответствуют усовершенствованному методу СГЭ. Объем всех жидкостей в пожарных зонах суммируется. Сравнение усовершенствованного метода СГЭ с другими методами показывает, что при низкой плотности горючей нагрузки этот метод дает результаты в среднем диапазоне других методов. При более высокой плотности горючей нагрузки метод дает сравнительно более низкие объемы.

9. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

21. С учетом различий и разной степени сложности этих методов при сравнении были приняты некоторые упрощения. Каждый метод на диаграммах представлен одной линией. Графики отражают наименьший достижимый объем, например благодаря максимальному использованию средств противопожарной защиты (метод VdS, усовершенствованный метод СГЭ, швейцарский метод), и/или присутствие относительно менее опасных материалов или наименьший риск (швейцарский метод, метод компаний «Сандоз» и «Сибя», Бансфильдский метод, метод ИКИ). Метод ИКИ соответствует прямой линии, поскольку не зависит от площади пожара. Швейцарский метод ограничен площадью $4\,500 \text{ м}^2$, поскольку швейцарские правила пожарной безопасности обычно не предусматривают организацию пожарных зон большей площади. В порядке исключения может быть проведена отдельная оценка пожароопасности в зонах больших размеров.
22. Некоторые исходные данные:
- a) пожарная нагрузка выражена в $[\text{МДж}/\text{м}^2]$: 500 и 1 296 в качестве надежной верхней границы для немецкого метода VdS;
 - b) площадь пожарной зоны: от 500 м^2 до $20\,000 \text{ м}^2$ – с шагом увеличения 500.

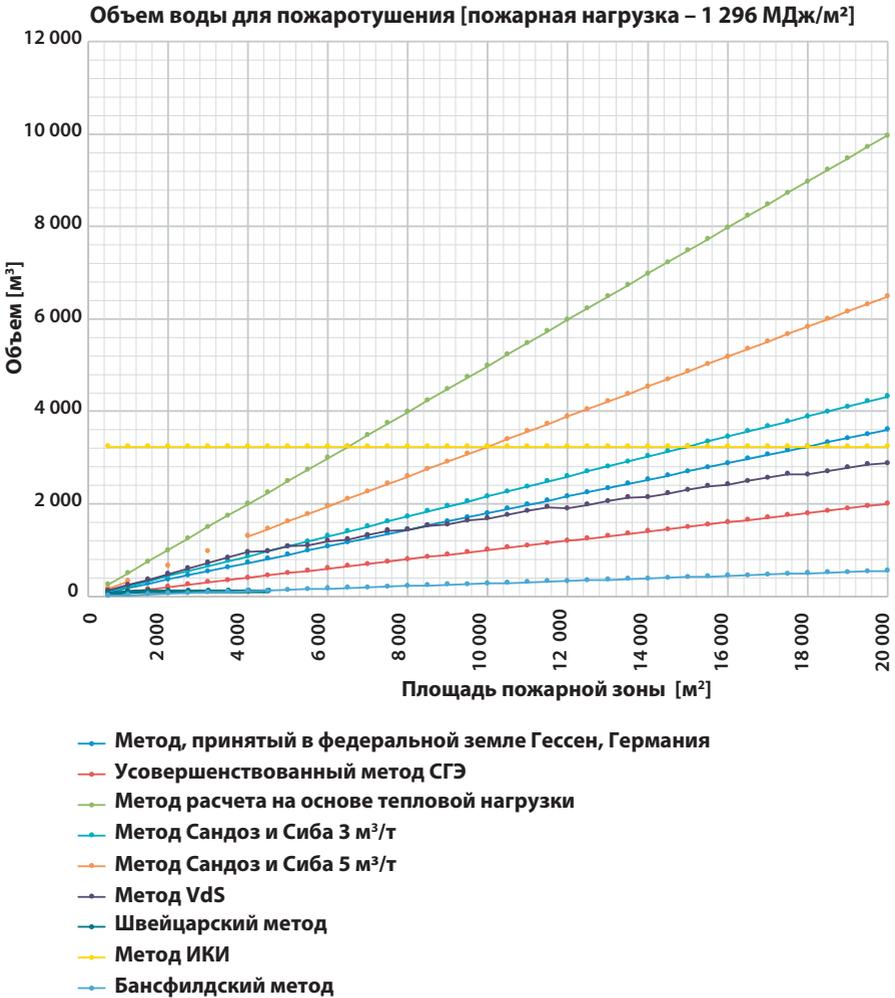
Результат измеряется в м^3 .

РИСУНОК 3 СРАВНЕНИЕ МЕТОДИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОБЪЕМА ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
С ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКОЙ 500 МДж/м²



- Метод, принятый в федеральной земле Гессен, Германия
- Усовершенствованный метод СГЭ
- Метод расчета на основе тепловой нагрузки
- Метод Сандоз и Сиба 3 м³/т
- Метод Сандоз и Сиба 5 м³/т
- Метод VdS
- Швейцарский метод
- Метод ИКИ
- Бансфилдский метод

РИСУНОК 4 СРАВНЕНИЕ МЕТОДИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОБЪЕМА ВОДЫ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
С ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКОЙ 1 296 МДж/м²



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ



Ale, B. J. M., M. H. A. Kluin and I. M. Koopmans (2017).

Safety in the Dutch chemical industry 40 years after Seveso.

Journal of Loss Prevention in the Process Industries, vol. 49, part A (September), pp. 61–69.

Argebau,

Rules for the Calculation of Fire Water Retention Facilities with the Storage of Materials Hazardous to Water, 1992.

Доступно по адресу <https://www.is-argebau.de/suchen.aspx?id=1623&o=1623&s=L%C3%B6sungsansatz%20zur%20Berechnung%20von%20Feuerwasserretentionsanlagen>.

Chemical Business Association (CBA), Solvent Industries Association (SIA) and Health and Safety Executive (HSE), Version 2 (2018).

Guidance for the storage of liquids in intermediate bulk containers.

Доступно по адресу <http://www.chemical.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/IBC-GUIDANCE-ISSUE-2-2018-1.pdf>.

Confederation of Fire Protection Associations (CFPA) Europe (2013).

Fire and protection in chemical manufacturing site. CFPA E Guideline No 18:2013 Copenhagen and Helsinki: CFPA Europe.

Доступно по адресу http://cfpa-e.eu/wp-content/uploads/files/guidelines/CFPA_E_Guideline_No_18_2013_F.pdf.

Energy Institute (2013).

Guidance on Risk Assessment and Conceptual Design of Tertiary Containment Systems for Bulk Storage of Petroleum, Petroleum Products and Other Fuels. London.

Доступно по адресу https://publishing.energyinst.org/_data/assets/file/0010/66682/Pages-from-WEB-VERSION-Guidance-on-risk-assessment-and-conceptual-design-of-tertiary-containment-systems..03.10.13.pdf.

Европейская комиссия.

Major Accident Reporting System online (eMars database),

Доступно по адресу <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/emars/content>.

Fowles, Jeff, Marie Person and Dominique Noiton (2001).

The Ecotoxicity of Fire-Water Runoff: Part I – Review of the Literature. New Zealand Fire Service Research Report No. 17. New Zealand: New Zealand Fire Service Commission.

Доступно по адресу <https://fireandemergency.nz/assets/Documents/Research-and-reports/Report-17-The-Ecotoxicity-of-Fire-Water-Runoff-Part-I-Review-of-the-Literature.pdf>.

Fowles, Jefferson (2001).

The Ecotoxicity of Fire-water Runoff: Part III – Proposed Framework for Risk Management. New Zealand Fire Service Research Report No. 19. New Zealand: New Zealand Fire Service Commission, July 2001.

Доступно по адресу <https://fireandemergency.nz/assets/Documents/Research-and-reports/Report-19-The-Ecotoxicity-of-Fire-Water-Runoff-Part-III-Proposed-framework-for-Risk-Management.pdf>.

France, Bureau for Analysis of Industrial Risks and Pollutions.

Analysis, Research and Information on Accidents (ARIA) database.

Доступно по адресу www.aria.developpement-durable.gouv.fr/the-barpi/the-aria-database/?lang=en.

Germany, Hessian Ministry for the Environment, Climate Protection, Agriculture and Consumer Protection (2011).

Handlungsempfehlung: Vollzug des Gebotes zur Rückhaltung verunreinigter Löschmittel im Brandfall – Hessenweit abgestimmte Empfehlung (Policy recommendation: Compliance with the instructions to retain contaminated extinguishing agents in the event of a fire – Recommendation of the German Federal State of Hessen).

Доступно по адресу https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/HMUELV/handlungsempfehlung_loeschmittel_im_brandfall.pdf.

Germany, Rhineland-Palatinate, Ministry of the Environment, Energy, Food and Forests (2019).

Leitfaden Brandschadensfälle : Vorsorge – Bewältigung – Nachsorge (Guidance document for Fires: Before – During – After). Mainz.

Доступно по адресу https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Publikationen/Leitfaden_Brandschaden2019_Internet.pdf.

Institution of Chemical Engineers (ICHEM) (2012).

Loss Prevention Bulletin: Environment Agency (special issue).

Доступно по адресу <https://www.icheme.org/knowledge/loss-prevention-bulletin/free-downloads/issues/issues/>.

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe – Mezinárodní komise pro ochranu Labe (IKSE-MKOL) [International Commission for the Protection of the Elbe River].

Empfehlungen zur Problematik der Löschwasserrückhaltung: Aktualisierung [Recommendations for the issue of fire-water retention: Update] (2014) in Empfehlungen der IKSE für den Bereich der Störfallvorsorge, Anlagensicherheit und Störfallabwehr [IKSE Recommendations for Fires: Before, During and After].

Доступно по адресу <https://www.ikse-mkol.org/themen/unfallbedingte-gewaesserbelastungen/empfehlungen/>.

Ireland, Environmental Protection Agency (1995).

EPA Guidance on Retention Requirements for Firewater Run-off. Wexford.

Доступно по адресу <http://www.epa.ie/pubs/advice/licensee/guidancenotefirewaterretention/>.

Kärroman, Anna, and others (2016).

Study of environmental and human health impacts of firefighting agents: a technical report. Örebro: Örebro University.

Доступно по адресу <https://oru.diva-portal.org/smash/get/diva2:1068268/FULLTEXT01.pdf>.

Noiton, Dominique, Jefferson Fowles and Helen Davies (2001).

The Ecotoxicity of Fire-Water Runoff: Part II – Analytical Results. New Zealand Fire Service Commission Research Report No. 18. New Zealand: New Zealand Fire Service Commission.

Доступно по адресу www.researchgate.net/publication/272508692_Fire_Research_The_Ecotoxicity_of_Fire-Water_Runoff_Part_II_Analytical_Results_ESR.

Scholz, Miklas (2014).

Firewater Storage, Treatment, Recycling and Management: New Perspectives Based on Experiences from the United Kingdom. Water, vol. 6, No. 2 (June), pp. 367–380.

Доступно по адресу www.mdpi.com/2073-4441/6/2/367.

Swords, Pat (2014).

Fire water retention – latest guidance for appropriate design. IChemE Symposium Series No. 159. Rugby: Institution of Chemical Engineers.

Доступно по адресу <https://www.icheme.org/media/8931/xxiv-paper-37.pdf>.

Winkelmann-Oei, Gerhard, and Jörg Platkowski (2015).

Checklists for surveying and assessing industrial plant handling materials and substances, which are hazardous to water: No. 8 Fire Prevention Strategy. Updated 09/2014, Document No. 16/2015. Dessau-Roßlau, Federal Environment Agency.

Доступно по адресу www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/check08_fireprevention_en_2014.pdf.

United Kingdom, Competent Authority for the Control of Major Accident Hazards (COMAH) (2011).

Buncefield: Why did it happen? The underlying causes of the explosion and fire at the Buncefield oil storage depot, Hemel Hempstead, Hertfordshire on 11 December 2005.

Доступно по адресу www.hse.gov.uk/comah/investigation-reports.htm.

United Kingdom, Health and Safety Executive, Waste Industry Safety and Health Forum (WISH) (2011).

Reducing Fire Risk At Waste Management Sites. Waste 28, No. 2 (April).

Доступно по адресу https://wishforum.org.uk/?page_id=33.

United Nations, Economic Commission for Europe (2013).

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. ECE/MP.WAT/41.

Доступно по адресу <https://www.unece.org/index.php?id=35072>.

United Nations, Economic Commission for Europe (2015).

Руководство по мерам безопасности и общепринятой отраслевой практике для нефтяных терминалов. ECE/CP.TEIA/28.

Доступно по адресу www.unece.org/index.php?id=41066.

United Nations, Economic Commission for Europe (2017).

Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий. Sales No. T.17.II.E.7.

Доступно по адресу <http://www.unece.org/index.php?id=45611&L=0>.

United States of America, U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (2015).

Final Investigation Report: Caribbean Petroleum Tank Terminal Explosion and Multiple Tank Fires. Report No. 2010.02.I.PR.

Доступно по адресу www.csb.gov/caribbean-petroleum-refining-tank-explosion-and-fire.

Руководящие принципы и надлежащая практика для управления и удержания воды для пожаротушения

Руководящие принципы и надлежащие практики были разработаны Совместной группой экспертов по проблемам воды и промышленных аварий в сотрудничестве с Группой экспертов по удержанию воды для пожаротушения и секретариатом Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) в целях совершенствования существующей практики сбора стоков от пожаротушения и содействия внедрению согласованных стандартов безопасности. Используя настоящие Руководящие принципы, правительства, компетентные органы и операторы могут более эффективно минимизировать риски пожара и безопасного сбора стоков воды для пожаротушения.

Задача Совместной группы экспертов заключается в оказании помощи странам в разработке и реализации мер, направленных на повышение эффективности предупреждения аварийного загрязнения вод и обеспечение готовности к чрезвычайным ситуациям, особенно в трансграничном контексте. Поддержка и обслуживание Группы осуществляются в рамках Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий (Конвенция о промышленных авариях) и Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам), которые в совокупности формируют правовую основу для деятельности по снижению риска трансграничного загрязнения водных ресурсов в результате промышленных аварий.

Совещание сторон Конвенции по трансграничным водам на своей восьмой сессии (Астана, 10–12 октября 2018 года) и Конференция сторон Конвенции о промышленных авариях на своем десятом совещании (Женева, 4–6 декабря 2018 года) приняли к сведению Руководящие принципы и рекомендовали их использование и осуществление странами в целях предотвращения аварийного загрязнения почв и вод, включая загрязнение, которое может вызвать трансграничное воздействие.

Information Service
United Nations Economic Commission for Europe

Palais des Nations
CH - 1211 Geneva 10, Switzerland
Telephone: +41(0)22 917 12 34
E-mail: unece_info@un.org
Website: <http://www.unece.org>