



Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты»
Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий
Донецкой Народной Республики

Кафедра гражданской обороны и защиты населения

Начальник кафедры
к-н службы гражданской защиты
**Загоруй Виктор
Александрович**



Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты»
Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий
Донецкой Народной Республики

Дисциплина

«Организация и ведение гражданской защиты»

**ПР-2-5. Методика прогнозирования ЧС техногенного
характера и идентификации потенциально опасных
объектов в ДНР**

ст. преподаватель кафедры гражданской обороны
и защиты населения

РЕЗЦОВ Павел Иванович bgdicz_rezcov mail.ru

№ п/п	Тема занятия	час.	Дата
1	Нормативно-правовые основы гражданской защиты в ДНР	2	18.02;
2	Потенциальные и реальные источники техногенных опасностей, причины их проявления в ЧС , в ДНР	2	01.04;
3	Методика прогнозирования ЧС техногенного характера и идентификации потенциально опасных объектов в ДНР	2	15.04
4	Оценка обстановки при аварии со взрывами смесей паров ГЖ над проливом.	4	29.04; 13.05.
5	Прогнозирование ущерба от последствий аварийной ситуации техногенного характера	2	27.05
6	Оценка возможности перехода аварии в чрезвычайную ситуацию	3	
7	зачет		
Итого		15	

Важной категорией сферы техногенной безопасности является понятие **опасного** (или **потенциально опасного**) **производственного объекта**.

К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

- 1) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества;
- 2) используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 мегапаскаля или при температуре нагрева воды более 115 градусов Цельсия;
- 3) используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры;
- 4) получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов;
- 5) ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях.

Опасный производственный объект —

в широком смысле этого выражения **производственный объект**, при эксплуатации которого высок риск аварий или иных инцидентов (аварийные ситуации).

это предприятие, его цех, участок, площадка или другие производственные объекты на его территории,

защищённость от аварий и их последствий призвана поддерживать **промышленная безопасность**, главным понятием которой является опасный производственный объект.

В соответствии с Законом ДНР «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются на четыре класса опасности:

I класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности.

Присвоение класса опасности опасному производственному объекту осуществляется при его регистрации в государственном реестре.

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНОГО ОБЪЕКТА

РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СЛЕДУЮЩИХ ЗАДАЧ:

- **Определения показателей степени риска ЧС для персонала опасного объекта и проживающего вблизи населения;**
- **Определения возможности возникновения ЧС на опасном объекте;**
- **Оценки возможных последствий ЧС на опасном объекте;**
- **Оценки возможного воздействия ЧС, возникших на соседних опасных объектах;**
- **Оценки состояния работ по предупреждению ЧС и готовности к ликвидации ЧС на опасном объекте;**
- **Разработки мероприятий по снижению риска и смягчения последствий ЧС на опасном объекте.**

Паспорт составляется по состоянию на начало января текущего года, переоформляется через пять лет (в двух экз.: 1-ый - на объекте, 2-ой – в органе местного самоуправления).

Декларирование промышленной безопасности
опасного производственного объекта
(федеральный закон № 116 1997г.

разрабатываемые документы

Паспорт
антитеррористический
защитности объекта

Декларация
промышленной
безопасности объекта

Паспорт
безопаснос-
ти объекта

План
охраны объекта

Раздел I
Общая
информация

Раздел II
Анализ
безопасности
объекта

Раздел III
Обеспечение
готовности объекта к
локализации
и ликвидации ЧС

Раздел IV
Информирование
общественности

приложения

Ситуационный
план объекта

Информационный
лист

Сведения о выводе объекта
(особо опасного производства)
из эксплуатации

потенциально опасный объект

– объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаро-взрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации, а также другие объекты, которые при определенных обстоятельствах могут создать реальную угрозу возникновения чрезвычайной ситуации;

Потенциально-опасные объекты

К потенциально-опасным объектам относятся объекты, на которых используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожароопасные и взрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающую реальную угрозу возникновения источника чрезвычайным ситуациям

а. Транспортные системы

б. Пожароопасные и взрывоопасные объекты

в. Химически опасный объект

г. Радиационно-опасные объекты

д. Биологически-опасные объекты

е. Гидродинамические опасные объекты

ж. Объекты инфраструктуры по обеспечению жизнедеятельности хозяйственных объектов и жизнеобеспечению населения

По техническим и технологическим особенностям в ДНР

выделяется следующий комплекс потенциально опасных

производств, которые являются источниками чрезвычайных ситуаций техногенного характера:

- промышленные предприятия – угольной промышленности, черной металлургии, цветной металлургии, химической промышленности, машиностроения;

-системы жизнеобеспечения населения и обеспечения

функционирования хозяйственного комплекса –

энергетики, водоснабжения, газоснабжения, теплоснабжения, транспорта (автомобильного, железнодорожного, воздушного, морского, трубопроводного).

Опасностями являются:

химическая опасность, радиационная опасность, пожаровзрывоопасность, гидродинамическая опасность, экологическая опасность.

Органами, осуществляющими непосредственное управление гражданской обороной и единой системой, являются:

- республиканский орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций – Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС ДНР);

Органы управления по вопросам гражданской обороны республиканских органов исполнительной власти осуществляют следующие функции:

-осуществляют сбор, обработку и представление в установленном порядке информации в области гражданской обороны, защиты населения и территорий, ведение аналитического учета и государственной официальной статистики в этой области;

-- организуют в пределах своих полномочий работу по прогнозированию возникновения и оценки опасности чрезвычайных ситуаций для населения и территорий,

-разработку информационно-отчетных документов. Информируют в установленном порядке о прогнозируемых угрозах возникновения чрезвычайных ситуаций и пр

Потенциально опасные объекты городов — это не всегда заводы или склады, имеющие дело с химикатами и взрывающейся продукцией.

Требуют повышенной ответственности очень крупные здания и конструкции (и на этапе возведения, и введенные в эксплуатацию). Типичные поломки — это обрушения, способные унести тысячи человеческих жизней. Это офисные и торговые центры, крупные административные и промышленные комплексы.

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ

это объект, на котором

расположены здания
и сооружения
повышенного уровня
ответственности

либо
объект,
на
котором
возможен
о

одновременное
пребывание более
пяти тысяч человек.



«О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».

К зданиям и сооружениям повышенного уровня ответственности относятся здания и сооружения, отнесенные в соответствии с Градостроительным кодексом к особо опасным, технически сложным или уникальным объектам.

**Градостроительный кодекс предлагает
считать потенциально опасными
производственными объектами:**

- гидротехнические сооружения;**
- предприятия электросетевого хозяйства;**
 - метрополитены;**
 - морские порты (если они не заняты в
сфере обслуживания маломерных и
спортивных судов);**
 - железную дорогу;**
- обслуживающие космические аппараты и
экспериментальную технику;**
 - авиационную инфраструктуру.**

Статья 48.1. Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты

К особо опасным и технически сложным объектам относятся:

- объекты использования атомной энергии (в том числе ЯУ, пункты хранения ядерных материалов и РВ, пункты хранения РО);
- гидротехнические сооружения I и II классов, устанавливаемые в соответствии с законодательством о безопасности гидротехнических сооружений;
- сооружения связи, являющиеся особо опасными, технически сложными в соответствии с законодательством РФ в области связи;
- линии электропередачи и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением 330 кил вольт и более;
- объекты космической инфраструктуры;
- объекты авиационной инфраструктуры;
- объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования;
- метрополитены;
- морские порты, за исключением объектов инфраструктуры морского порта, предназначенных для стоянок и обслуживания маломерных, спортивных парусных и прогулочных судов;
- тепловые электростанции мощностью 150 мегаватт и выше;

**К особо
опасным
и
технически
и
сложным
объектам
относятся:**

**К
уникальн
ым
объектам
относятся
:**

□ опасные производственные объекты (ОПО), подлежащие регистрации в государственном реестре в соответствии с законодательством РФ о промышленной безопасности опасных производственных объектов:

- а) ОПО I и II классов опасности, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества;**
- б) ОПО, на которых получают, транспортируются, используются расплавы черных и цветных металлов, сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 килограммов и более;**
- в) ОПО, на которых ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых;**

относятся объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик:

- высота более чем 100 метров;**
- пролеты более чем 100 метров;**
- наличие консоли более чем 20 метров;**
- заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров;**

РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ:

Объект,
на
котором

хранят,

перерабатываю
т
используют или
транспортируют

**радиоактивные
вещества,**

при аварии
на котором
или его
разрушении

может
произойт
и

облучение ионизирующим
излучением или радиоактивное
загрязнение людей,
сельскохозяйственных животных и
растений, объектов народного
хозяйства, а также окружающей
природной среды.



ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ:

**Объект,
на котором**

хранят,

перерабатывают,

**Используют или
транспортируют**

**опасные химические
вещества,**

**при аварии на
котором или при
разрушении
которого может
произойти**

**гибель
или
химическое
заражение**



**людей, сельскохозяйственных
животных и растений,**

**а также химическое заражение
окружающей природной среды.**

ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫЙ ОБЪЕКТ:

предприятии,
осуществляюще
е деятельность,
в процессе
которой
обращаются -

производятся,

хранятся,

транспортируются
или утилизируются

**ЛВЖ, ГЖ, твёрдые горючие и
трудно
горючие вещества и материалы**



способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и друг с другом в количестве, достаточном при их воспламенении **создать угрозу жизни и здоровью людей, а также угрозу экологической безопасности на территории, прилегающей к объекту.**

Классификация объектов по видам опасности



ПОО присваивают определенный класс по решению специальной комиссии, которая имеет прямое отношение к ликвидации ЧС. Комиссия создается на базе исполнительных органов местной власти, в нее входят лица, которые работают в управлении по делам гражданской обороны. Чтобы минимизировать ущерб и защитить население от последствий не несчастных случаев, члены комиссий занимаются прогнозированием таких инцидентов. Это сложное многоэтапное дело, сопряженное с расчетами, моделированием, выявлением наиболее рискованных зон. При прогнозировании рассматривают разные сценарии развития событий. Это помогает предотвратить трагедию или снизить риски негативных факторов для жителей города.

Г) ТРЕБОВАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧС.

- п. 1. На каждом объекте должен быть план локализации и ликвидации ЧС и план взаимодействия сил ликвидации ЧС.
- п. 2. Подготовка руководителей и специалистов проводится на УМЦ и курсов.
- п. 3. Подготовка работников в составе объектовых сил ликвидации ЧС постоянной готовности, осуществляется в учебных заведениях повышения квалификации, центрах подготовки министерств и ведомств.



Любой объект хозяйственной деятельности могут признать потенциально опасным, если там используются опасные вещества. Для этого проводят идентификацию.

Идентификация потенциально опасного объекта - процедура выявления на объекте источников и факторов опасности, на основании которых объект признается потенциально опасным.

Идентификация предполагает анализ структуры объектов хозяйственной деятельности и характера их функционирования для установления факта наличия или отсутствия источников опасности, которые при определенных обстоятельствах могут инициировать возникновение чрезвычайных ситуаций, а также определения уровней возможных чрезвычайных ситуаций.

П Р И К А З

16 декабря 2020

Донецк

№ 399



Об утверждении Порядка
прогнозирования
чрезвычайных ситуаций
техногенного характера и
идентификации потенциально
опасных объектов

ПОРЯДОК

прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера и идентификации потенциально опасных объектов

Потенциально опасные объекты, в зависимости от возможных масштабов возникновения чрезвычайных ситуаций, подразделяются по степени опасности на три класса:

- 1 класс** - потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций государственного уровня;
- 2 класс** - потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций местного уровня;
- 3 класс** – потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций объектового уровня.

прогнозирование чрезвычайных ситуаций

техногенного характера – опережающее отражение вероятности появления и развития техногенных чрезвычайных ситуаций и их последствий;

идентификация потенциально опасных объектов

- отнесение объектов к категории потенциально опасных соответствующего класса на основании результатов прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера

**Прогнозирование чрезвычайных ситуаций
техногенного характера и идентификация
потенциально опасных объектов выполняется
для:**

1. Объектов химического, коксохимического, нефтехимического и нефтеперерабатывающего производства.
2. Объектов по производству электрической и/или тепловой энергии с использованием органического топлива (ТЭС, ТЭЦ).
3. Магистральных газопроводов, нефтепроводов, аммиакопроводов и их сооружений (включая компрессорные, насосные и т.д.), распределительных газопроводов населенных пунктов и их сооружений.

4. Нефтебаз, складов горюче-смазочных материалов.

5. Газонаполнительных станций и пунктов, газовых хранилищ.

6. Автозаправочных станций и комплексов, автогазонаполнительных компрессорных станций, автомобильных газозаправочных станций сжиженного газа.

7. Химически опасных объектов.

8. Объектов, на которых производятся, хранятся, применяются и/или утилизируются взрывчатые материалы промышленного назначения.

9. Объектов по переработке продукции растениеводства (производство жиров и растительных масел методом экстракции органическими растворителями; спиртзаводы; элеваторы; производство комбикормов и муки).

10. Водоподпорных гидротехнических сооружений водных объектов (I, II и III классов опасности).

11. Сооружений (дамб), ограждающих хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций.

12. Объектов по хранению, захоронению, обезвреживанию и утилизации токсических отходов I - III классов опасности.

13. Объектов, на которых производятся расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на вместимость расплава 500 кг и более.

14. Предприятий биохимического, биологического и фармацевтического производства, на которых имеются опасные биологические вещества или патогенные микроорганизмы, создающие опасность для жизни и здоровья людей, для

15. Объектов, на которых используются, производятся, перерабатываются, хранятся радиоактивные вещества.

16. Шахт.

17. Объектов, осуществляющих брикетирование, обогащение угля.

Требования Порядка не распространяются на:

1. Объекты военного назначения.
2. Транспортные средства, осуществляющие перевозку опасных грузов (кроме объектов трубопроводного транспорта, автомобильных и железнодорожных цистерн, подключенных к технологическим

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций техногенного характера заключается в определении расчетным способом вероятности перехода возможной аварии в чрезвычайную ситуацию, а также возможного уровня чрезвычайной ситуации для объектов, указанных в пункте 4 настоящего Порядка.

Объект идентифицируется как потенциально опасный, если при прогнозировании чрезвычайных ситуаций техногенного характера установлена возможность возникновения на нем чрезвычайной ситуации государственного, местного или объектового уровня.

Работа по проведению прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера и идентификации потенциально опасных объектов **состоит из следующих этапов:**

- 1.определение объектов, подлежащих
прогнозированию чрезвычайных ситуаций
техногенного характера и идентификации
потенциально опасных объектов, в
соответствии с пунктом 4 настоящего Порядка;**
- 2.определение перечня основных
технологических процессов, связанных с
использованием опасных веществ;**

3.определение аппаратов, установок, сооружений, технологических линий, на которых возможны аварии с выбросом опасных веществ;

4.определение перечня и количества опасных веществ, которые находятся и/или используются на объекте;

5.выбор и обоснование методик расчета аварии и оценки прогнозируемого ущерба;

6.определение местонахождения рабочих мест *наибольшей рабочей смены* персонала на территории объекта (в случае, когда из-за специфики работы объекта невозможно определить размещение рабочих мест персонала, при проведении идентификации используются *сведения о средней плотности населения* на территории размещения идентифицируемого объекта);

7. расчет возможных зон действия поражающих факторов в случае возникновения аварии и оценка возможных негативных последствий (количество потерпевших, степень разрушения,

8. *сравнение результатов оценки возможных негативных последствий аварии с количественными показателями отнесения событий к чрезвычайным ситуациям соответствующего уровня;*

9. выводы об отнесении объекта к категории потенциально опасного соответствующего класса; **10.** составление и оформление уведомления о результатах прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера и идентификации потенциально опасных объектов (далее – уведомление);

11. согласование уведомления с Министерством по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных

Оценка последствий аварий выполняется с помощью методик, приведенных в государственных стандартах и нормативных правовых актах, действующих на территории Донецкой Народной Республики.

В случае их отсутствия применяются методики, приведенные в нормативно-технической документации и справочной литературе. Обязательным условием является обоснование применения выбранных методик расчета.

В уведомлении приводятся расчеты для одной аварии, воздействие поражающих факторов

Объекты, указанные в подпунктах 4.12 – 4.17 пункта 4 настоящего Порядка, относятся к категории потенциально опасных без проведения расчетов зон поражения.

12. Объекты по хранению, захоронению, обезвреживанию и утилизации токсических отходов.

13. Объекты, на которых производятся расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов.

14. Предприятия биохимического, биологического и фармацевтического производства, на которых имеются опасные биологические вещества.

15. Объекты, на которых используются, производятся, перерабатываются, хранятся радиоактивные вещества.

16. Шахты.

17. Объекты, осуществляющих брикетирование, обогащение

При расчете поражающих факторов аварии масса опасного вещества определяется следующим образом:

для хранилищ (резервуаров) – масса опасного вещества, которая может находиться при полной загрузке в соответствии с технологическим регламентом, проектной или другой документацией. При этом обязательно отмечается, для каких объемов вещества выполнялись расчеты;

Уведомления рассматриваются сотрудниками структурного подразделения МЧС ДНР, к компетенции которого отнесены вопросы организации государственного надзора в сфере защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

При рассмотрении устанавливается соответствие уведомления требованиям Порядка, достоверность приведенных расчетов.

Подчинённые подразделения МЧС ДНР на основании обобщенных результатов идентификации ежегодно формируют и уточняют перечень потенциально опасных объектов на закрепленной территории, который **до 10 октября** текущего года предоставляется для утверждения координационным органам местного самоуправления по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности.

Координационные органы местного самоуправления по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности ежегодно до 10 ноября текущего года предоставляют в МЧС ДНР утвержденные перечни потенциально опасных

**Используемые методы расчета
аварийных ситуаций, оценка
прогнозируемого ущерба
Оценку последствий аварий выполняем
по методике:**

**ГОСТ Р.12.3.047-2012 Пожарная
безопасность технологических
процессов. Общие требования.
Методы контроля.**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
12.3.047—
2012

Система стандартов безопасности труда

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Общие требования.
Методы контроля

Содержание

1. Область применения
2. Нормативные ссылки
3. Термины и определения
4. Общие положения
5. Порядок обеспечения пожарной безопасности технологических процессов

Приложение А Метод расчета избыточного давления, развиваемого при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей **в помещении**

Приложение Б Метод расчета максимальных размеров взрывоопасных зон, ограниченных нижним концентрационным пределом распространения пламени газов и паров жидкостей, размеров зон поражения при реализации **пожара — вспышки**.

Приложение В Метод расчета интенсивности теплового излучения при пожарах проливов легко воспламеняющихся и горючих жидкостей

Приложение Г Метод расчета размеров зон распространения облака горючих газов и паров при аварии

Приложение Д Метод расчета интенсивности теплового излучения и времени существования огненного ш а р а

Приложение Е Метод расчета параметров волны давления при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей в открытом пространстве

Приложение Ж Метод расчета параметров волны давления при взрыве резервуара с перегретой жидкостью или сжиженным газом при воздействии на него очага пожара.

Приложение И Метод расчета параметров испарения горючих ненагретых жидкостей и сжиженных углеводородных газов .

Приложение К Методы расчета размера сливных отверстий из технологического оборудования (поддонов, отсеков), истечения жидкости из резервуара и площади растекания жидкости при мгновенном разрушении резервуара.

Приложение Л Метод расчета противопожарных паровых завес.

Приложение М Требования к водяному орошению технологического оборудования

Приложение Н Метод определения требуемой безопасной площади разгерметизации

Приложение П Методы расчета температурного режима пожара в помещениях зданий различного назначения

Приложение Р Метод расчета требуемого предела огнестойкости строительных конструкций .

Расчет радиусов различной степени разрушения при взрыве смеси паров бензина над проливом

Для расчетов параметров избыточного давления приняты следующие исходные данные:

Объем емкости $V - 21,5\text{м}^3$;

Плотность бензина $\rho - 0,75\text{г/см}^3$;

Коэффициент заполнения емкости $K - 0,85$;

Температура $t_p - 37^\circ\text{C}$;

Молярная масса – $98,2\text{г/моль}$;

Класс режима сгорания облака – 5;

Время испарения – 3600с .

Расчет размеров зон поражения при

дефлаграционном горении топливовоздушной смеси выполняем по методике: ГОСТ Р.12.3.047-2012
Пожарная безопасность технологических процессов.

Общие требования. Методы контроля.

в качестве расчетной температуры при пожароопасной ситуации с наземно расположенным оборудованием допускается принимать максимально возможную температуру воздуха в соответствующей климатической зоне, а при пожароопасной ситуации с подземно расположенным оборудованием - температуру грунта, условно равную максимальной среднемесячной температуре окружающего воздуха в наиболее теплое время года;

е) длительность испарения жидкости с поверхности пролива принимается равной времени ее полного испарения, но не более 3600 с. Для проливов жидкости до 20 кг время испарения допускается принимать равным 900 с.

Определяем давление насыщенного пара бензина при расчетной температуре:

$$P_H = 10^{\left(A - \frac{B}{t_p + C_A}\right)}$$

$$P_H = 10^{\left(4,12311 - \frac{664,976}{30 + 221,695}\right)} = 30,28 \text{ кПа}$$

уравнение, показывающее зависимость давление насыщенного пара **P** вещества от температуры **T**.

Является производным от [уравнения Клапейрона — Клаузиуса](#). Данное уравнение предложено в 1888 г. французским инженером [Луи Шарлем Антуаном](#) ([фр.](#)) и имеет следующий вид:

$$\ln P = A - \frac{B}{T + C}$$

где **A**, **B**, **C** — константы, характерные для каждого конкретного вещества и получаемые только экспериментальным путём.

Это простое уравнение применяется для описания температурной зависимости давлений паров. Константы уравнения Антуана для большого числа индивидуальных веществ приводятся в различных справочниках.

Константы уравнения Антуана и плотность жидкостей

Значения показателей пожарной опасности некоторых смесей и технических продуктов

№ п/п	Продукт (ГОСТ, ТУ) (состав смеси), % (масс.)	Суммарная формула	Молярная масса, кг · кмоль ⁻¹	Температура вспышки, °С	Температура самовоспламенения, °С	Константы уравнения Антуана			Температурный интервал значений констант уравнения Антуана, °С	Нижний концентрационный предел распространения пламени, % (об.)	Характеристика вещества	Теплотворная способность, кДж · кг ⁻¹
						A	B	C _A				
1	Бензин авиационный Б-70 (ГОСТ 1012-72)	C _{7,287} H _{14,798}	102,2	-34	300	7,54424	2629,65	384,195	-40+100	0,79	ЛВЖ	44094
2	Бензин А-72 (зимний) (ГОСТ 2084-67)	C _{8,991} H _{13,108}	97,2	-36	-	4,19500	682,876	222,066	-60+85	1,08	ЛВЖ	44239
3	Бензин АИ-93 (летний) (ГОСТ 2084-67)	C _{7,024} H _{13,708}	98,2	-36	-	4,12311	664,976	221,695	-60+95	1,06	ЛВЖ	43641
4	Бензин АИ-93 (зимний) (ГОСТ 2084-67)	C _{8,911} H _{12,188}	95,3	-37	-	4,26511	695,019	223,220	-60- 90	1,1	ЛВЖ	43641
5	Дизельное топливо "З" (ГОСТ 305-73)	C _{12,343} H _{23,889}	172,3	>+35	+225	5,07818	1255,73	199,523	40+210	0,61	ЛВЖ	43590

Определяем **интенсивность испарения**:

Для ненагретых выше расчетной температуры окружающей среды ЛВЖ при отсутствии данных допускается рассчитывать W по формуле

$$W = 10^{-6} \cdot \eta \cdot \sqrt{M} \cdot P_H$$

Где η — коэффициент, принимаемый по таблице А.3 в зависимости от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения; P_H — давление насыщенного пара при расчетной температуре, определяемое по справочным данным, кПа;
 M — молярная масса, кг ■ К ■ моль.

$$W = 10^{-6} \cdot 1 \cdot \sqrt{98,2} \cdot 30,28 = 0,0003 \quad \text{кг}/(\text{м}^2 \times \text{с})$$

отношение массы вещества к его количеству.
Молярная масса численно равна массе одного
моля вещества, то есть массе вещества,
содержащего число частиц, равное числу
Авогадро.

Молярную массу в формулах обычно обозначают
заглавной буквой **M**.

Для бензина марки Аи-80 молекулярная масса
равна 110 кг/кмоль, для дизельного летнего топлива
– 206 кг/кмоль .

Бензин состоит из различных углеводородов от
пентана C_5H_{12} , гексана C_6H_{14} до декана $C_{10}H_{22}$.

Находящиеся в топливе углеводороды имеют
среднюю молекулярную массу 110—230 г/моль

Значение коэффициента η в зависимости от скорости и температуры воздушного потока

Скорость воздушного потока в помещении, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	Значение коэффициента η при температуре $^{\circ}\text{C}$, воздуха в помещении				
	10	15	20	30	35
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,1	3,0	2,6	2,4	1,8	1,6
0,2	4,6	3,8	3,5	2,4	2,3
0,5	6,6	5,7	5,4	3,6	3,2
1,0	10,0	8,7	7,7	5,6	4,6

масса горючего вещества, содержащегося в облаке Mt , с концентрацией между нижним и верхним концентрационным пределом распространения пламени.

F — площадь испарения, m^2 , определяемая в соответствии с А.1.2 в зависимости от массы жидкости m , вышедшей в помещение. При проливе на неограниченную поверхность площадь пролива ($F_{пр}$, m^2) жидкости определяется по формуле:

$$F_{пр} = f_p V_{ж}, \quad (3.27)$$

где f_p — коэффициент разлития, m^{-1} (при отсутствии данных допускается принимать равным $20 m^{-1}$ при проливе на грунтовое покрытие, $150 m^{-1}$ при проливе на бетонное или асфальтовое покрытие); $V_{ж}$ — объем жидкости, поступившей в окружающее пространство при разгерметизации резервуара, m^3 .

площадь испарения при разливе на пол определяется (при отсутствии справочных данных) исходя из расчета, что 1 л смесей и растворов, содержащих 70 % и менее (по массе) растворителей, разливается на площади $0,5 \text{ м}^2$, а остальных жидкостей – на 1 м^2 пола помещения;

по ГОСТ Р 12.3.047-2012 [5] – от количества растворителей: при содержании в жидкости 70 % и менее (по массе) растворителей 1 л смесей и растворов разливается на площади – $0,1 \text{ м}^2$, а жидкость, содержащая более 70 % – на $0,15 \text{ м}^2$;

2) по Приказу МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 от свойств поверхности: при проливе 1 м^3 жидкости на неспланированную грунтовую поверхность (НГП) – 5 м^{-1} , при проливе на спланированное грунтовое покрытие (СГП) – 20 м^{-1} , при проливе на бетонное или асфальтовое покрытие (БиАП) – 150 м^{-1} .

Расчётные значения площади пролива очищенной нефти

Нормативные документы	Условия пролива	Объём нефти, m^3				
		$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Приказ № 404	НГП	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025
	СГП	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
	БиАП	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75
ГОСТ Р 12.3.047-2012	$\leq 70 \%$	0,075	0,15	0,225	0,3	0,375
	$> 70 \%$	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75

Площадь пролива очищенной нефти, определённая экспериментальным методом

Нормативные документы	Объём нефти, m^3				
	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Площадь пролива, m^2	0,52	0,63	0,75	0,93	1,15

На основании экспериментального метода определяем коэффициент разлития fP жидкости, содержащей более 70 % растворителей, на подготовленном грунтовом покрытии, равный 310 м^{-1} . Площади проливов нефти, определённые расчётными и экспериментальными методами, представлены на рис. 2

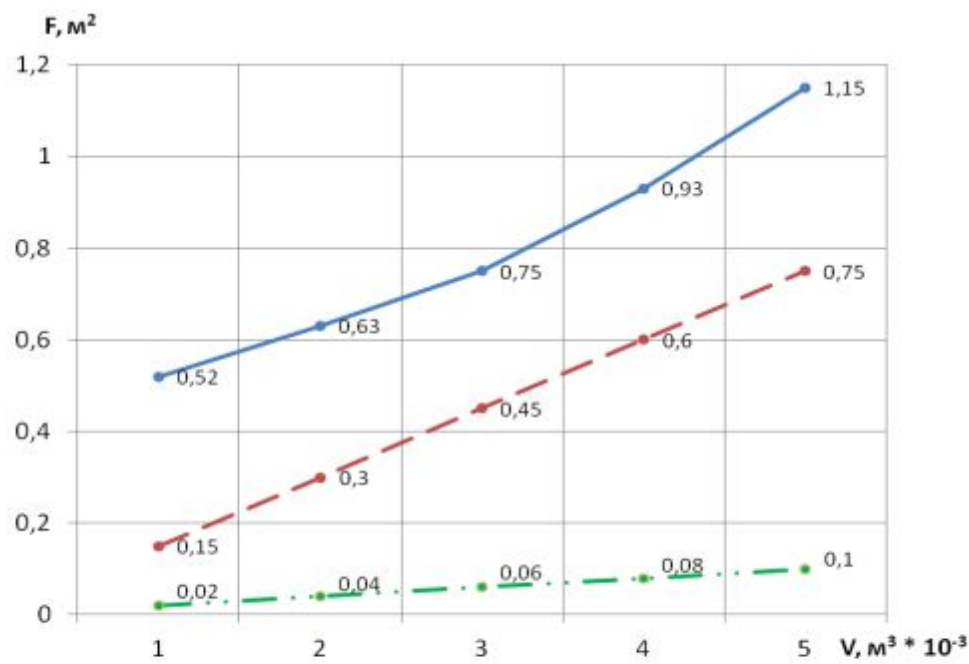


Рис. 2. Площади проливов очищенной нефти, определённые различными методами:

- экспериментальным;
- - - расчётным по Р 12.3.047-2012;
- . - расчётным по приказу № 404

Значения показателей пожарной опасности смесей и технических продуктов ЛВЖ и ГЖ

Продукт (ГОСТ, ТУ) (состав смеси), % (масс.)	Формула	Молярная масса, кг·кмоль ⁻¹	Темпе- ратура вспыш- ки, °С	Плот- ность жидкос- ти, кг/м ³	Константы уравнения Антуана			Теплота сгорания, кДж·кг ⁻¹	НКПР, % (об.)	Ширина/ длина/ высота поме- щения, м	Масса жидкости, вышедшей из емкости в поме- щение, кг
					А	В	С _А				
Бензин авиационный Б-70 (ГОСТ 1012-72)	C _{7,267} H _{14,796}	102,2	-34	710	7,54424	2629,65	384,195	44094	0,79	5/10/5	150
Бензин А-72 (зимний) (ГОСТ 2084-67)	C _{6,991} H _{13,108}	97,2	-36	730	4,19500	682,876	222,066	44239	1,08	5/9/5	130
Бензин АИ-93 (летний) (ГОСТ 2084-67)	C _{7,024} H _{13,708}	98,2	-36	770	4,12311	664,976	221,695	43641	1,06	5/8/5	100
Бензин АИ-93 (зимний) (ГОСТ 2084-67)	C _{6,911} H _{12,168}	95,3	-37	775	4,26511	695,019	223,220	43641	1,1	5/10/4	120
Дизельное топливо «З» (ГОСТ 305-73)	C _{12,343} H _{23,889}	172,3	> +35	860	5,07818	1255,73	199,523	43590	0,61	5/9/4	130
Дизельное топливо "Л" (ГОСТ 305-73)	C _{14,511} H _{29,120}	203,6	> +40	865	5,00109	1314,04	192,473	43419	0,52	5/7/4	140
Керосин осветительный КО-20 (ГОСТ 4753-68)	C _{13,595} H _{26,860}	191,7	> +40	830	4,82177	1211,73	194,677	43692	0,55	6/10/5	150

Определяем массу паров бензина:

$$M = F_{06} \cdot W \cdot T$$

$$M = 399,5 \cdot 0,0003 \cdot 3600 = 431,46 \text{ кг}$$

$$F_{06} = V \cdot 0,85 \cdot 0,1$$

$$F_{06} = 39,95 \cdot 0,1 = 399,5$$

$$\frac{26 \cdot 0,85}{0,05} \cdot 0,001627 \cdot 3600 = 2589 \text{ кг}$$

длительность испарения жидкости
принимается равной времени ее полного
испарения, но не более 3600 с

Определяем массу горючего вещества в облаке:

$$M_T = Mz$$

$$M_T = 431,46 \cdot 0,1 = 43,146 \text{ кг}$$

Z – коэффициент участия горючего во взрыве, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения согласно приложению. Допускается принимать значение Z по табл. 2

Т а б л и ц а А.1 — Значение коэффициента Z участия горючих газов и паров в горении

Вид горючего вещества	Значение Z
Водород	1,0
Горючие газы (кроме водорода)	0,5
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые до температуры вспышки и выше	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, при наличии возможности образования аэрозоля	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, при отсутствии возможности образования аэрозоля	0

Определяем массу паров бензина:

$$M = F_{\text{об}} \cdot W \cdot T = \frac{V \cdot K}{h} \cdot W \cdot T = \frac{26 \cdot 0,85}{0,05} \cdot 0,001627 \cdot 3600 = 2589 \text{ кг}$$

Определяем массу горючего вещества в облаке:

$$M_T = M \cdot Z = 2589 \cdot 0,3 = 777 \text{ кг}$$

Определяем скорость фронта пламени: |

$$u = k_1 \cdot M_T^{1/6} = 43 \cdot 777^{1/6} \approx 130 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$$

Определяем удельную теплоту сгорания:

$$E_{\text{уд}} = \beta \cdot E_{\text{удо}} = 1 \cdot 44 = 44 \text{ Мдж/кг}$$

Определяем эффективный энергозапас горючей смеси

$$E = M_T \cdot E_{\text{уд}} = 777 \cdot 44 = 34188 \text{ Мдж/кг}$$

масса горючего вещества,
содержащегося в облаке Mt , с
концентрацией между нижним и верхним
концентрационным пределом
распространения пламени. Допускается
величину Mt принимать равной массе
горючего вещества, содержащегося в
облаке, с учетом коэффициента Z
участия горючего вещества во взрыве.
При отсутствии данных коэффициент Z
может быть принят равным 0,1;

Определяем скорость фронта пламени:

класс 5 - дефлаграция, скорость фронта пламени определяется по формуле

$$u = k_1 \cdot M^{\left(\frac{1}{6}\right)}$$

где k_1 - константа, равная 43;

M - масса горючего вещества, содержащегося в облаке, кг;

$$u = 43 \cdot 431,46^{\left(\frac{1}{6}\right)} = 118 \text{ м/с}$$

класс 6 - дефлаграция, скорость фронта пламени определяется по формуле:

$$u = k_2 \cdot M^{1/6},$$

где k_2 - константа, равная 26;

Таблица 5.1

Характеристика классов пространства, окружающего место аварии

№ класса	Характеристика пространства
1	Наличие смежных объемов, длинных труб, полостей, заполненных горючей смесью и т.д.
2	Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий
3	Средне загроможденное пространство: отдельно стоящие технологические установки, резервуарный парк
4	Слабо загроможденное и свободное пространство

Классификация взрывоопасных веществ

Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
Ацетилен водород винилацетилен гидразин изопропилнитрат метилацетилен нитрометан окись пропилена окись этилена этилнитрат	акрилонитрил акролеин пропан пропилен сероуглерод этан этилен эфиры Широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ	Ацетальдегид Ацетон бензин винилацетат винилхлорид гексан сероводород спирты: сжиженный природный газ	Аммиак бензол дизтопливо керосин метан метилмеркаптан нафталин окись углерода фенол дихлорэтан трнхлорэтан

Таблица 5.3

Экспертная таблица (класс режима горения)

Класс топлива	Класс окружающего пространства			
	1	2	3	4
1	1	1	2	3
2	1	2	3	4
3	2	3	4	5
4	3	4	5	6

По классу пространства, окружающего место воспламенения облака ГПВС (табл.5.1) и классу вещества, участвующего во взрыве (табл.5.2) по экспертной таблице Института химической физики РАН (табл.5.3) определяется класс режима горения вещества.

Определяем удельную теплоту сгорания:

Удельная теплота сгорания топлива — физическая величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 кг.
измеряется в Дж/кг или калория/кг (1 Дж = 0,2388459 кал)

$$E_{уд} = \beta E_{уд0} = 44 \text{ Мдж} \cdot \text{кг}^{-1}$$

Бензин = 43,6 , (44, 42) Мдж*кг⁻¹

Дизельное топливо 42,7 Мдж*кг⁻¹

Керосин 40,8 Мдж*кг⁻¹

Для типичных углеводородов
принимается в расчет значение
удельной теплоты сгорания $E_{уд0} = 44$
МДж/кг

Для иных горючих веществ в
расчетах используется удельное
энерговыделение $E_{уд} = \beta E_{уд0}$.
Здесь β — бета корректировочный
параметр. Бензин $\beta = 1$

Ацетон	31,4
Бензин А-72 (ГОСТ 2084-67)	44,2
Бензин авиационный Б-70 (ГОСТ 1012-72)	44,1
Бензин АИ-93 (ГОСТ 2084-67)	43,6
Бензол	40,6
Дизельное топливо зимнее (ГОСТ 305-73)	43,6
Дизельное топливо летнее (ГОСТ 305-73)	43,4

Классификация горючих веществ по степени чувствительности

Класс 1		Класс 2		Класс 3		Класс 4	
Особо чувствительные вещества		Чувствительные вещества		Средне-чувствительные вещества		Слабо-чувствительные вещества	
(Размер детонационной ячейки менее 2 см)		(Размер детонационной ячейки от 2 до 10 см)		(Размер детонационной ячейки от 10 до 40 см)		(Размер детонационной ячейки больше 40 см)	
1	2	3	4	5	6	7	8
	β		β		β		β
Ацетилен	1,1	Акрилонитрил	0,67	Ацетальдегид	0,56	Аммиак	0,42
Винилацетилен	1,03	Акролеин	0,62	Ацетон	0,65	Бензол	0,88
Водород	2,73	Бутан	1,04	Бензин	1	Декан	1
Гидразин	0,44	Бутилен	1	Винилацетат	0,51	Дизтопливо	1
Изопропилнитрат	0,41	Бутадиен	1	Винилхлорид	0,42	о-дихлорбензол	0,42
Метилацетилен	1,05	1,3-пентадиен	1	Гексан	1	Додекан	1
Нитрометан	0,25	Пропан	1,05	Генераторный газ	0,38	Керосин	1
Окись	0,7	Пропилен	1,04	Изооктан	1	Метан	1,14

Определяем эффективный энергозапас горючей смеси:

$$E = \begin{cases} M_T \cdot E_{уд}, & C_{\Gamma} \leq C_{ст} \\ M_T \cdot E_{уд} \cdot \frac{C_{ст}}{C_{\Gamma}}, & C_{\Gamma} > C_{ст} \end{cases}$$

$$E = 43,146 \cdot 43641000 = 1,883 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$$

В упрощенном случае величина **Сст (1,64 %)об**: может быть принята как *среднее арифметическое верхнего и нижнего концентрационных пределов воспламенения для данного вещества. для бензина составляют: нижний - 1,0% об., верхний - 6% об.*

В случае если определение *концентрации горючего вещества в смеси* **Сг** затруднено, в качестве величины **Сг** в соотношениях принимается концентрация, *соответствующая нижнему концентрационному пределу воспламенения горючего газа.*

При расчете параметров взрыва облака, лежащего на поверхности земли, величина эффективного энергозапаса удваивается.

$C_{\text{ст}}$ — стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, % (объемных), вычисляемая по формуле

$$C_{\text{ст}} = \frac{100}{1 + 4,84\beta},$$

где $\beta = n_c + \frac{n_H - n_x}{4} - \frac{n_O}{2}$ **стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания;**

n_c, n_H, n_O, n_x — число атомов C, H, O и галоидов (или галогенов-химические элементы: хлор, иод, бром, фтор, образующие с металлами соли без кислорода, напр. хлористый натрий (повар. соль). в молекуле горючего;

При расчете параметров взрыва облака, лежащего на поверхности земли, величина эффективного энергозапаса удваивается.

Определяем безразмерное расстояние:

$$R_x = \frac{R}{\left(\frac{E}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}}}$$
$$\bar{p} = 0,285 \frac{\exp[0,52(\ln(\bar{R}))^2]}{\bar{R}}, \quad (2)$$

где $\bar{p} = \Delta P / p_0$ – безразмерное избыточное давление, p_0 – начальное давление в атмосфере, $\bar{R} = R / R_0$ – безразмерное расстояние, R – расстояние от центра взрыва, $R_0 = (E_0 / p_0)^{1/3}$, $E_0 = mQ$ – энергия взрывного превращения, Q – удельная теплота взрыва топливовоздушной смеси, m – масса газового облака.

P_0 – атмосферное давление, равное 101 кПа.

Определяем безразмерное расстояние:

$$R_x = \frac{R}{\left(\frac{E}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}}} = \frac{15}{\left(\frac{34188 \cdot 10^6}{101 \cdot 10^3}\right)^{\frac{1}{3}}} \approx 0,215$$

Определяем безразмерное давление:

$$P_{x1} = \left(\frac{u^2}{C_0^2}\right) \cdot \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma}\right) \cdot \left(\frac{0,83}{R_x} - \frac{0,14}{R_x^2}\right) = \left(\frac{130^2}{310^2}\right) \cdot \left(\frac{7 - 1}{7}\right) \cdot \left(\frac{0,83}{0,215} - \frac{0,14}{0,215^2}\right) = 0,125$$

Определяем избыточное давление:

$$\Delta P = \underline{P_x} \cdot P_0 = 0,125 \cdot 101 = 12,66 \text{ кПа}$$

Где **Со** – скорость звука в воздухе, принимаемая равной 340 м/с.

В случае дефлаграционного взрывного превращения облака ТВС к параметрам, добавляется скорость видимого фронта пламени и степень расширения продуктов сгорания . Для газовых смесей **Б** принимается = 7

При дефлаграционном типе взрывного превращения реализуется принцип квазистатичности избыточного давления, который заключается в том, что взрывная нагрузка не зависит от пространственной координаты. Это связано с малостью скорости распространения пламени по сравнению со скоростью звука. Все возмущения, возникающие на фронте пламени, распространяются со скоростью звука. Поскольку скорость распространения пламени в среде на порядок меньше скорости звука, то звуковая волна, несущая в себе возмущения, успевает многократно пробежать по несгоревшей смеси и выровнять в ней давление, плотность и температуру за время, необходимое для заметного перемещения фронта пламени по зданию или помещению.

$$R_{x1} = \frac{5}{\left(\frac{1,883}{101,325}\right)^{\frac{1}{3}}} = 0,19$$

$$R_{x2} = \frac{30}{\left(\frac{1,883}{101,325}\right)^{\frac{1}{3}}} = 1,13$$

$$R_{x3} = \frac{60}{\left(\frac{1,883}{101,325}\right)^{\frac{1}{3}}} = 2,27$$

$$R_{x4} = \frac{130}{\left(\frac{1,883}{101,325}\right)^{\frac{1}{3}}} = 4,91$$

$$R_{x5} = \frac{160}{\left(\frac{1,883}{101,325}\right)^{\frac{1}{3}}} = 6,04$$

Определяем безразмерное давление:

$$P_{x1} = \left(\frac{u^2}{C_0^2} \right) \cdot \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma} \right) \cdot \left(\frac{0,83}{R_x} - \frac{0,14}{R_x^2} \right)$$

$$P_x = e^{-1,124 - 1,66 \ln R_x + 0,26 (\ln R_x)^2}$$

$$P_{x1} = e^{-1,124 - 1,66 \ln 0,19 + 0,26 (\ln 0,19)^2} = 1,232$$

$$P_{x2} = e^{-1,124 - 1,66 \ln 1,13 + 0,26 (\ln 1,13)^2} = 0,298$$

$$P_{x3} = e^{-1,124 - 1,66 \ln 2,27 + 0,26 (\ln 2,27)^2} = 0,186$$

$$P_{x4} = e^{-1,124 - 1,66 \ln 4,91 + 0,26 (\ln 4,91)^2} = 0,117$$

$$P_{x5} = e^{-1,124 - 1,66 \ln 6,04 + 0,26 (\ln 6,04)^2} = 0,104$$

Определяем избыточное давление:

$$\Delta P = P_x \cdot P_0$$

$$\Delta P_1 = 1,232 \cdot 101325 = 124,83 \text{ кПа}$$

$$\Delta P_1 = 0,298 \cdot 101325 = 30,19 \text{ кПа}$$

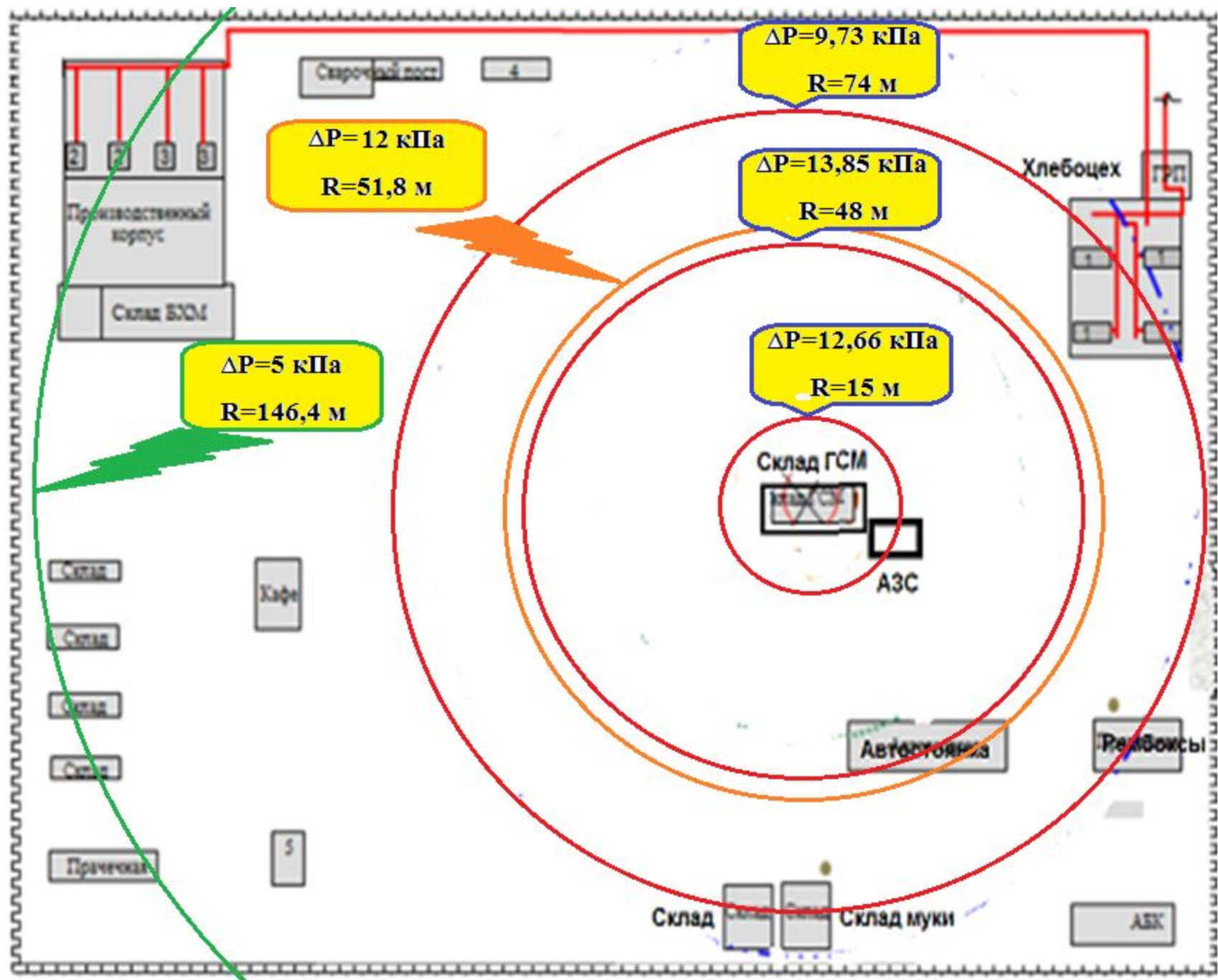
$$\Delta P_1 = 0,186 \cdot 101325 = 18,85 \text{ кПа}$$

$$\Delta P_1 = 0,117 \cdot 101325 = 11,86 \text{ кПа}$$

$$\Delta P_1 = 0,104 \cdot 101325 = 10,54 \text{ кПа}$$

Радиусы зон разрушения

Обозначение	Ед. изм.	Дефлаграционное сгорание
R_1	м	5
R_2	м	30
R_3	м	60
R_4	м	130
R_5	м	160



R1 ($\Delta P=100\text{кПа}$) = -

R2 ($\Delta P=53\text{кПа}$) =

-R3 ($\Delta P=28\text{кПа}$) для данного случая 19,019
кПа) = 36,1м

R4 ($\Delta P=12\text{кПа}$) = 91,3м

R5 ($\Delta P=5\text{кПа}$) = 253,3м

R6 ($\Delta P=3\text{кПа}$) = 435,7м

ГОСТ Р 22.0.02-94

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Безопасность в чрезвычайных ситуациях
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ
ПОНЯТИЙ**

Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения основных понятий в области **безопасности в чрезвычайных ситуациях.**

Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы по безопасности в чрезвычайных ситуациях, входящих в сферу работ по стандартизации и/или использующих результаты этих

несчастный случай (во время выполнения
трудовых обязанностей)

-ограниченное во времени событие или
внезапное воздействие на работника опасного
производственного фактора или среды,
которые произошли в процессе выполнения им
трудовых обязанностей, в результате которых
причинен вред здоровью или наступила
смерть;

- несчастный случай (кроме несчастных
случаев, произошедших во время выполнения
трудовых обязанностей)

-- непредвиденное событие, неожиданное
стечение обстоятельств, повлёкшее

авария

- опасное происшествие техногенного характера, которое повлекло гибель людей или создает на отдельной территории угрозу жизни и здоровью людей, приводит к разрушениям зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, способствует сверхнормативным выбросам загрязняющих веществ в окружающую

опасные факторы аварий

- образование взрывоопасных зон
загазованности;**
- воздушная ударная волна взрывов
облаков топливно-воздушных смесей
(ТВС);**
- тепловое излучение при горении
легковоспламеняющихся и горючих
жидкостей, сжиженных углеводородных
газов, аварийно химически опасных
веществ, твердых горючих веществ;**
- токсичные выбросы.**

анализ существующих методик оценки последствий взрывов на потенциально опасных объектах.

- взрывы твердых (конденсированных) взрывчатых веществ,
- взрывы газопаровоздушных смесей (ГПВС) горючих жидкостей или сжиженных газов и
- взрывы пылевых облаков.
- Аварии в промышленности с выбросом горючих жидкостей или сжиженных газов могут происходить как в замкнутых объемах различных помещений производственных зданий и сооружений, так и в неограниченном пространстве на открытых технологических установках
- Одной из наиболее серьезных опасностей пожаровзрывоопасных производств является газопаровое облако

Образование газопарового облака может привести к появлению трех типов опасностей:

- токсическому воздействию;
- крупному пожару;
- взрыву газопаровоздушной смеси.

возникает пожар разлива
либо факельное горение

когда газопаровоздушная смесь достигла
опасных концентрационных пределов
воспламенения, в диапазоне от верхнего
предела концентрации (ВКПВ) до нижнего его
значения (НКПВ), приводит к взрыву.

При токсическом воздействии превалирует
риск социального ущерба,
при пожарах разлитий преобладает риск
материального ущерба,
при взрывах газопаровых облаков
определяющим является интегрированный
риск значительных материальных и
социальных потерь

Различают два основных типа взрыва
газопаровоздушных смесей

- детонационный и
- дефлаграционный.

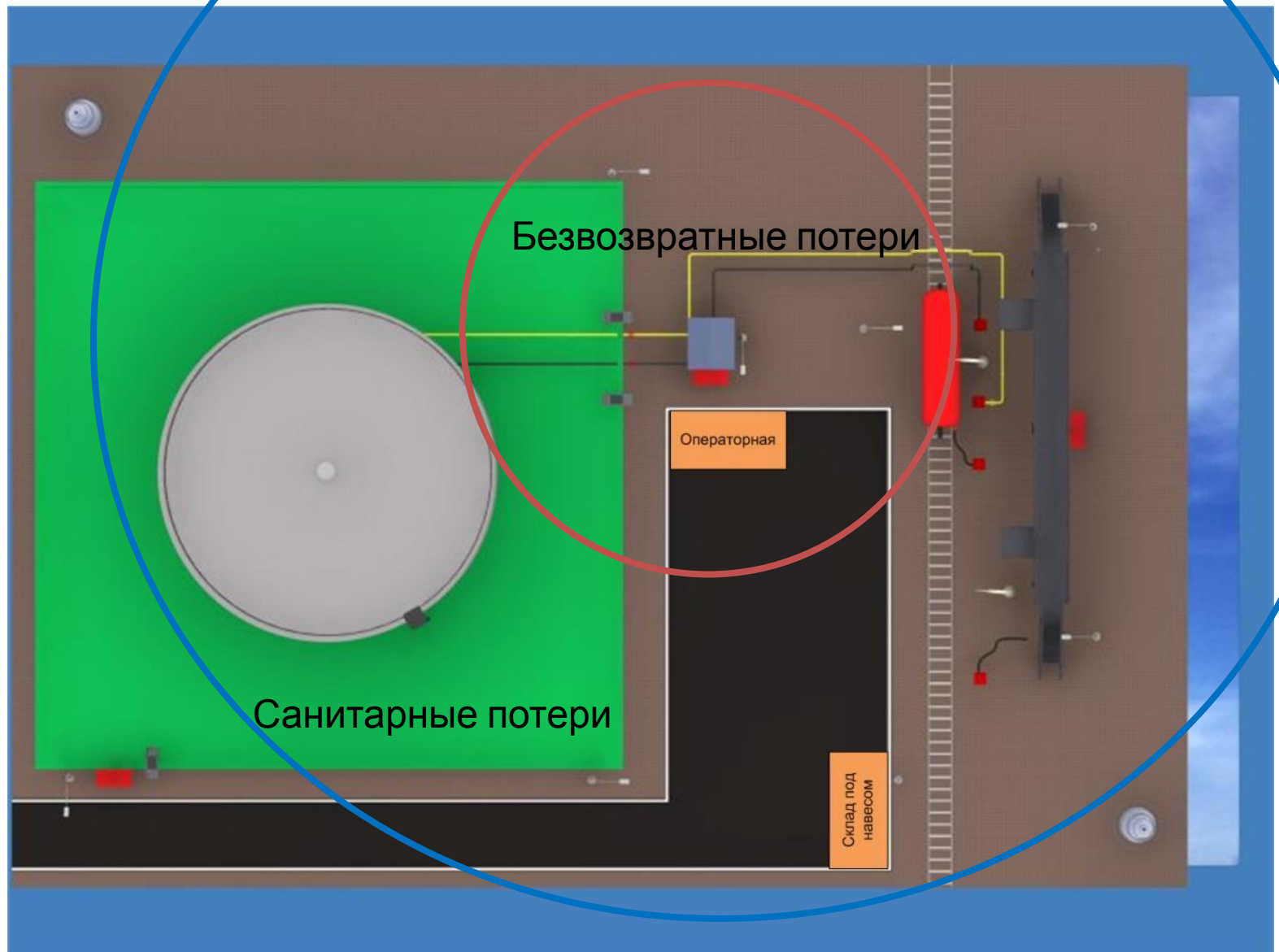
невозможно заранее предсказать тип и скорость взрывного превращения облака ГПВС, так как условия для детонации или дефлаграции будут определяться множеством случайных внешних факторов.

уровень чувствительности опасного вещества к инициированию взрывного процесса, наличие ограничения окружающего пространства (наличие домов, сооружений, стен и т.п.),

время и место возникновения и мощность источника зажигания, степень отклонения локального состава смеси от стехиометрического в момент воспламенения

в настоящее время нет апробированных математических моделей взрывного превращения газопаровоздушной смеси, позволяющих предсказать скорость распространения в облаке фронта пламени. В этой связи целый ряд авторов и внутриведомственных методик предлагают для прогнозных оценок режима горения использовать экспертную таблицу Института химической физики РАН, в которой вещества, способные к образованию горючих смесей с воздухом, разделены по чувствительности к инициированию взрывных процессов, а окружающее пространство разбито на классы в

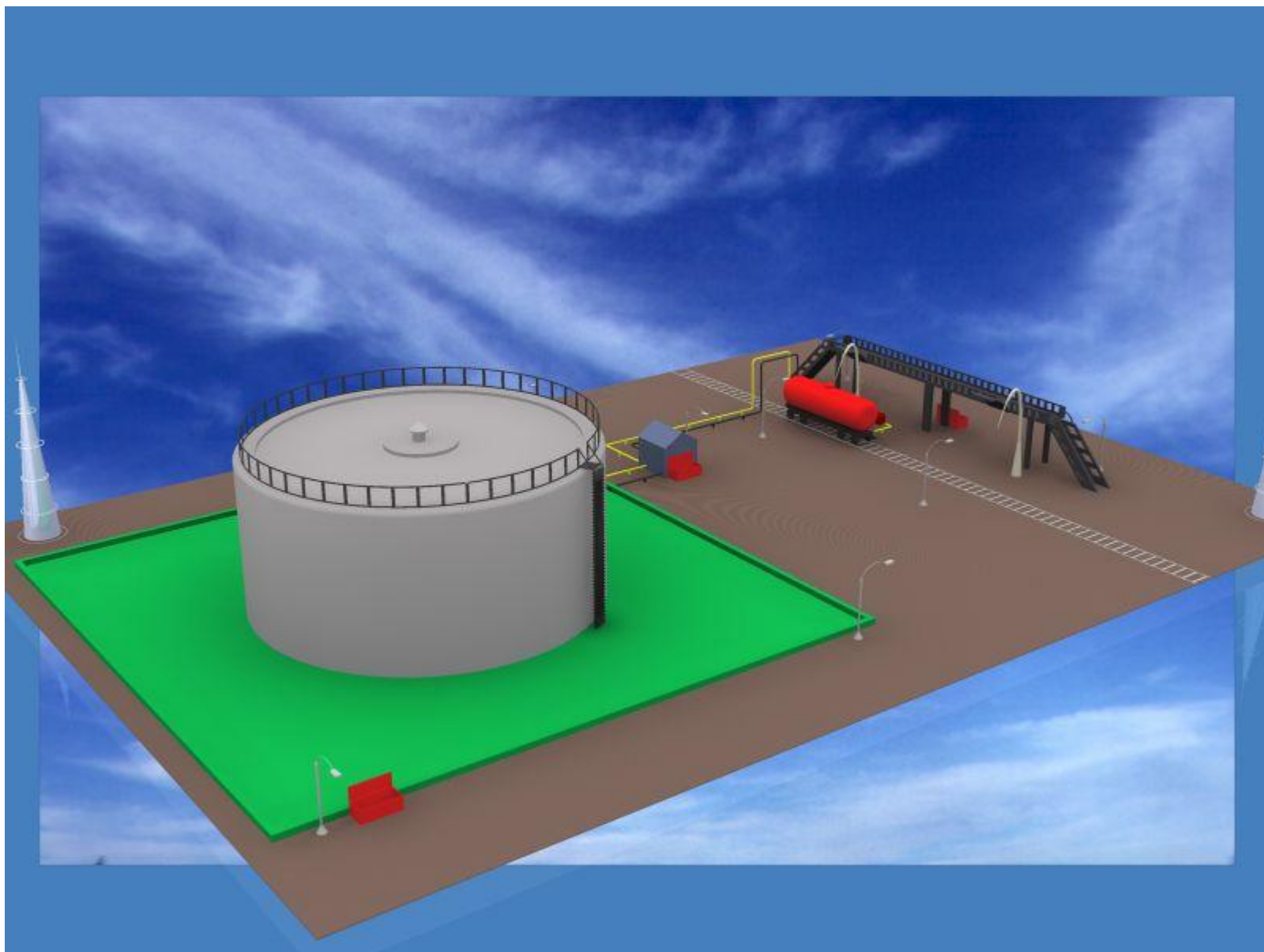
Расчет числа пострадавших

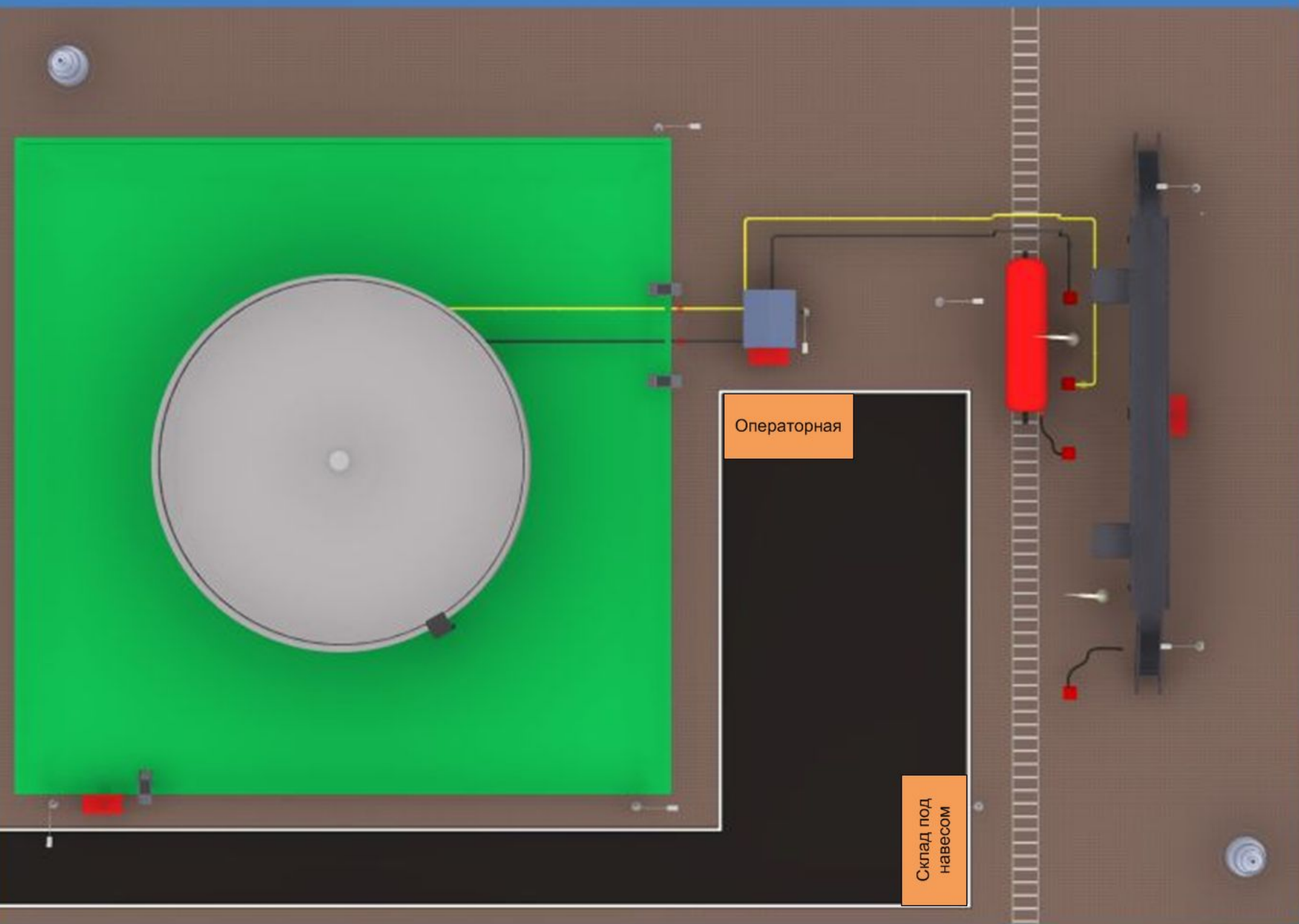


Оценка ущерба



Объект исследования





Операторная

Склад под навесом



Спасибо
за
ВНИМАНИЕ
Пожалуйста
вопросы