

«Гильотина» в области анализа риска аварий на ОПО нефтегазового комплекса: текущее состояние, предложения в проекты ФНП, перспективы

Семинар

«Промышленная безопасность»

18.05.2020. УМЦ ЗАО НТЦ ПБ, Москва

д.т.н., директор Центра анализа риска ЗАО НТЦ ПБ

Лисанов Михаил Вячеславович

Tel/fax (495) 620-47-50; e-mail: risk@safety.ru

Москва, 18.05.2020

Критерии допустимого риска в требованиях Ростехнадзора

ФНП "Правила безопасности объектов сжиженного природного газа»:

126. Критерии допустимого (приемлемого) риска гибели людей для безопасных расстояний обосновываются в проектной документации или в обосновании безопасности ОПО СПГ исходя из условия непревышения индивидуального риска гибели персонала при авариях среднестатистических значений гибели людей в техногенных происшествиях (неестественных причин).

ФНП "Правила безопасности опасных производственных объектов подземных хранилищ газа»:

165. Результаты количественного анализа риска следует учитывать при обосновании безопасных расстояний между зданиями и сооружениями, расположенными на территории ОПО ПХГ, и соседними объектами. **Критерии допустимого (приемлемого) риска гибели людей** для безопасных расстояний обосновываются в проектной документации или в обосновании безопасности ОПО ПХГ **из условия непревышения индивидуального риска гибели персонала при авариях среднестатистических значений гибели людей в техногенных происшествиях (неестественных причин)**, а также при пожарах нормативных значений пожарного риска.

Фоновый риск гибели людей при техногенных и иных происшествиях в России. 2014-2018 гг. *)

Причина гибели, отрасль промышленности	Индивидуальный риск, год ⁻¹
Нефтедобывающая промышленность	1,3·10⁻⁴
Газодобывающая промышленность **)	2·10⁻⁵
Нефтеперерабатывающая промышленность	8·10⁻⁵
Нефтехимическая промышленность	1,8·10⁻⁴
Смерть от всех причин	1,3·10⁻²
Смерть для мужчин трудоспособного возраста **)	8,6·10⁻³
Смерть от внешних причин (убийств и самоубийств, отравлений, травм и др.)	1,3·10⁻³
Гибель в пожаре или ДТП	2,4·10⁻⁴
Гибель от самоубийства	1,9·10⁻⁴
Гибель в ДТП	1,7·10⁻⁴
Гибель в пожаре	7·10⁻⁵

Примечания:

*) В соответствии с данными Росстата, Ростехнадзора (на основе <http://riskprom.ru/publ/19-1-0-385>)

**) за период 2011-2015 гг.



СОСТОЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



● ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОСТИ И СМЕРТЕЛЬНОГО ТРАВМАТИЗМА

Неудовлетворительная организация технологических процессов

Сознательное пренебрежение требованиями безопасности

Неэффективность производственного контроля

Износ основных фондов



УКАЗ

ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Об Основах государственной политики
Российской Федерации в области промышленной
безопасности на период до 2025 года
и дальнейшую перспективу**

УТВЕРЖДЕНЫ

**Указом Президента
Российской Федерации
от 6 мая 2018 г. № 198**

...устранить ряд избыточных **административных барьеров** при осуществлении инвестиционной и производственной деятельности...

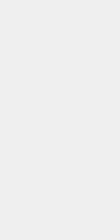
...разработка и внедрение **единых критериев рисков** аварий...

... решение задач **прогнозирования рисков** возникновения аварий...

... внедрение **риск-ориентированного подхода** при организации федерального государственного контроля (надзора);

...развитие **методов анализа и оценки рисков** возникновения аварий...

Новая система регулирования контрольно-надзорной деятельности

	О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации	Законопроект прошел 1-е чтение в ГД РФ в апреле 2020
	Об обязательных требованиях	Законопроект прошел 1-е чтение в ГД РФ в апреле 2020
	ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ("ДОРОЖНАЯ КАРТА") ПО РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА "РЕГУЛЯТОРНОЙ ГИЛЬТИНЫ"	утв. Правительством РФ 29 мая 2019 г. N 4714п-П36
	Кодекс об административных правонарушениях (новая редакция)	Ведется доработка законопроекта
	Об основах разрешительной деятельности в Российской Федерации	Внесен в Правительство РФ

www.safety.ru

**ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ("ДОРОЖНАЯ КАРТА") ПО РЕАЛИЗАЦИИ
МЕХАНИЗМА "РЕГУЛЯТОРНОЙ ГИЛЬОТИНЫ" (утв. Правительством РФ
 29 мая 2019 г. N 4714п-П36)**

Нормативные правовые акты	Год принятия
Федеральные законы, устанавливающие обязательные требования в отдельных сферах или вносящие изменения в законодательство в целях систематизации обязательных требований и исключения установления изъятий из гражданских прав на подзаконном уровне	2020 (например, «О промышленной безопасности»)
Постановления Правительства Российской Федерации, ведомственные нормативные правовые акты, подготовленные в соответствии с перечнем планируемых к принятию нормативных правовых актов	2020
Постановления Правительства Российской Федерации, предусматривающие признание: утратившими силу с 1 января 2021 г. принятых ранее нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, отмену нормативных правовых актов, а также нормативных документов федеральных органов исполнительной власти, признание утратившими силу нормативных актов РСФСР, признание не действующими на территории Российской Федерации нормативных правовых актов СССР, содержащих обязательные требования в соответствующей сфере регулирования	2019

Цель реализации механизма «регуляторной гильотины»

Формирование современной, адекватной требованиям времени и технологического развития, эффективной системы регулирования в соответствующей сфере общественных отношений, основанной на выявлении наиболее значимых общественных рисков и их снижении до приемлемого уровня, в том числе путем выбора адекватных способов воздействия на риски и установления таких обязательных требований, которые в наибольшей степени влияют на предотвращение негативных последствий реализации этих рисков.



ПЛАН ПОДГОТОВКИ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ НА 2020 ГОД

В реализацию законопроекта будут внесены корреспондирующие изменения в отдельные законодательные акты, пересмотрены постановления Правительства Российской Федерации и акты федеральных органов исполнительной власти, содержащие обязательные требования в области промышленной безопасности.

Ознакомиться с законопроектом можно на сайте
<https://regulation.gov.ru/projects#npa=92266>

Перечень планируемых к принятию нормативных правовых актов, содержащих обязательные требования в области промышленной безопасности, опубликован на официальном сайте Ростехнадзора

http://www.gosnadzor.ru/public/plans_norm/plan2020/

Приложение № 3
к приказу Ростехнадзора
от 14 января 2020 г. № 6

ПЛАН ПОДГОТОВКИ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ НА 2020 ГОД

I. Разработка проектов федеральных норм и правил в области промышленной безопасности

№ п/п	Наименование проекта нормативного правового акта	Основание для разработки	Срок утверждения	Ответственные за разработку
1.	«Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»	План мероприятий («дорожная карта») по реализации механизма «регуляторной гильотины», утвержденный Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым от 29.05.2019 № 4714п-ПЗ6	Сентябрь	Управление по надзору за объектами нефтегазового комплекса
2.	«Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы»	План мероприятий («дорожная карта») реализации механизма «регуляторной гильотины», утвержденный Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым от 29.05.2019 № 4714п-ПЗ6	Сентябрь	Управление по надзору за объектами нефтегазового комплекса
3.	«Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов»	План мероприятий («дорожная карта») по реализации механизма «регуляторной гильотины», утвержденный Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым от 29.05.2019 № 4714п-ПЗ6	Сентябрь	Управление по надзору за объектами нефтегазового комплекса

Нормативные правовые требования о проведении анализа опасностей и риска

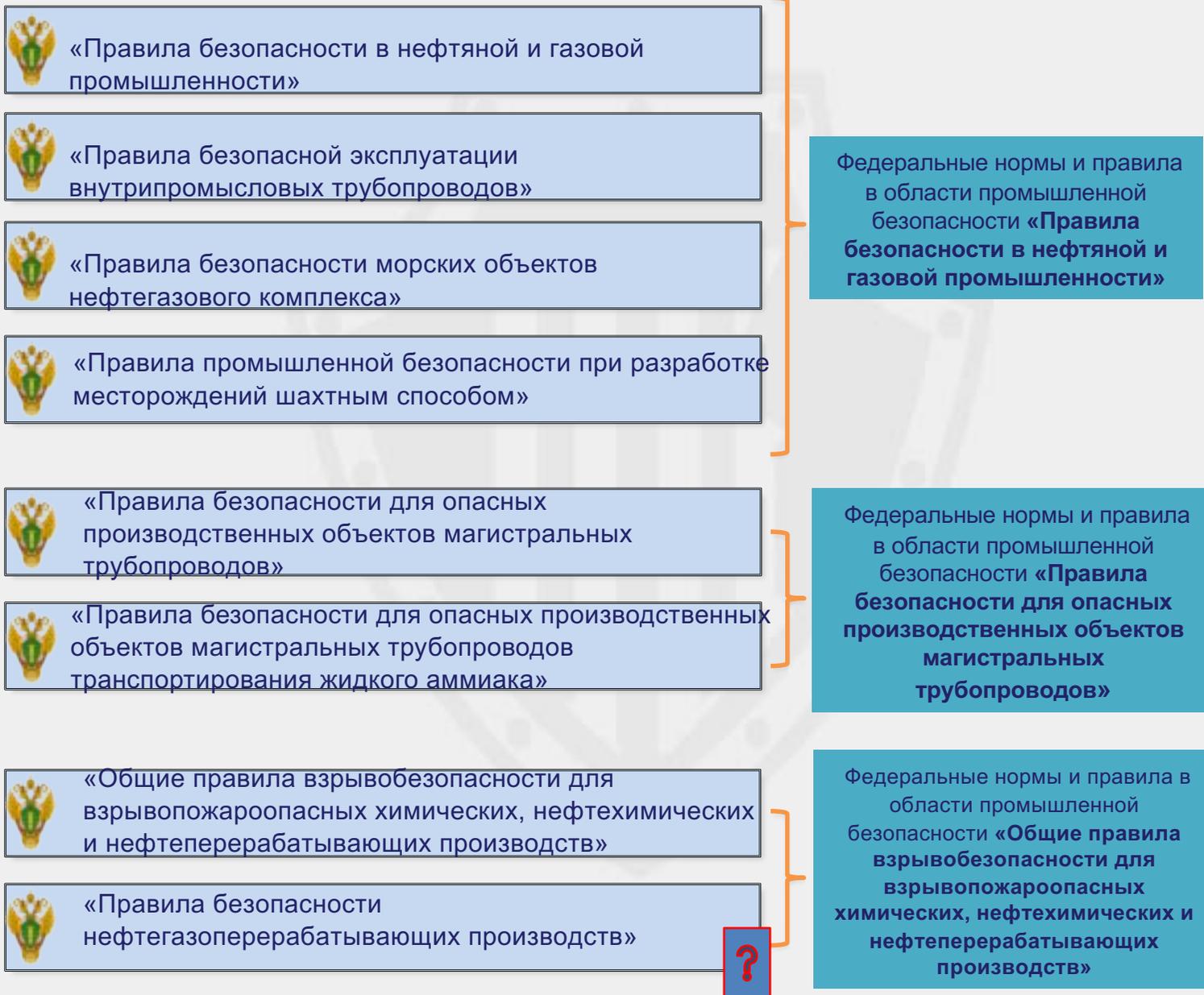
1. **Федеральный закон «О техническом регулировании» (№184-ФЗ от 27.12.02);**
2. **Федеральный закон “О промышленной безопасности опасных производственных объектов” от 21.07.97 № 116-ФЗ;**
3. **Федеральный закон “О газоснабжении в Российской Федерации” (принят Государственной Думой 12.03.99);**
4. **Федеральный закон от 2 июля 2008 г. №123-ФЗ " Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;**
5. **Федеральный закон от 30 декабря 2009 г №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;**
6. **Технический регламент «О безопасности машин и оборудования (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009 года N 753)**
7. **Нормативные правовые акты по декларированию промышленной и пожарной безопасности (РД–03-14-2005,, утв. Госгортехнадзором России, документы МЧС России);**
8. **Постановление Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 года № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти нефтепродуктов»;**
9. **Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 года № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»;**

Нормативные правовые требования о проведении анализа опасностей и риска (2)

10. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87)
11. ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (2013, вместо ПБ 08-624-03)
12. ФНП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утв. Ростехнадзором с изм. От 26.11.2015 N 480)
13. ФНП «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» (утв. приказом Ростехнадзора от 06.07.2013 №520)
14. ФНП «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов морского нефтегазового комплекса» (утв. пр. Ростехнадзора от 18 марта 2014 г. N 105)
15. **не изм.** ФНП «Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта» (утв. пр. Ростехнадзором от 15.07.2013 № 306) не изм.
16. ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов подземных хранилищ газа» (утв. пр. Ростехнадзора от 20.11.2017 №486)
17. ФНП «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов» (утв. пр. Ростехнадзора от 30.11.2017 №515)
18. ФНП «Правила безопасности объектов сжиженного природного газа», утвержденные приказом Ростехнадзора от 26.11.2018 № 588, зарегистрированные в Минюсте РФ 24.12.2018 № 53113.

Т.о. Нормативная база России характеризуется тенденцией увеличения количества положений по использованию методологии анализа риска как основы для принятия решений по обеспечению безопасности

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАВИЛ, КОТОРЫЕ БУДУТ ОБЪЕДИНены В РАМКАХ «РЕГУЛЯТОРНОЙ ГИЛЬОТИНЫ»



ФНП «ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ, НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ» (с изм. 2015 г.)

Принципиально новые положения:

2.1. Разработка технологического процесса, разделение технологической схемы производства на отдельные технологические блоки, применение технологического оборудования, выбор типа отключающих устройств и мест их установки, средств контроля, управления и ... ПАЗ должны быть обоснованы в проектной документации результатами **анализа опасностей технологических процессов**, проведенного в соответствии с *приложением N1* к настоящим Правилам, с использованием **методов анализа риска аварий** ...

Приложение 1. АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (HAZID / HAZOP, COP)...

Приложение 3 РАСЧЕТ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЗРЫВА И КРИТЕРИИ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ

- Положения по анализу риска взрыва, в том числе для обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений, основанных на применении более точных методик последствий взрыва ТВС (РБ-методики-2014-2015) и критериев разрушения зданий и гибели людей
- Уточнение вероятностного подхода для обоснования взрывоустойчивости зданий и гибели людей.

ФНП «ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ, НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ» *(+проект изменений)*

Приложение 3 РАСЧЕТ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЗРЫВА И КРИТЕРИИ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ

В целях обоснования безопасного размещения **установок, зданий, сооружений** на территории взрывопожароопасного производственного объекта **и безопасных расстояний до близрасположенных объектов** следует проанализировать **риск взрыва** парогазовых сред, топливно-воздушных смесей (далее - ТВС), образующихся при аварийном выбросе сжиженных углеводородных газов, горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, газоконденсата и иных опасных (горючих, воспламеняющихся) веществ. **Риск взрыва является мерой опасности, характеризующей возможность и тяжесть последствий взрыва.**

Оценка риска взрыва является частью анализа риска аварии, в том числе применяемого для **обоснования взрывоустойчивости** зданий и сооружений на ОПО...

Предложение в проект ФНП ОПВБ

1. Вставить перед п.1 Приложения 3 предложение:

«Для более точного расчета последствий взрыва, в том числе физического взрыва, следует использовать методы численного моделирования (вычислительной газодинамики).»

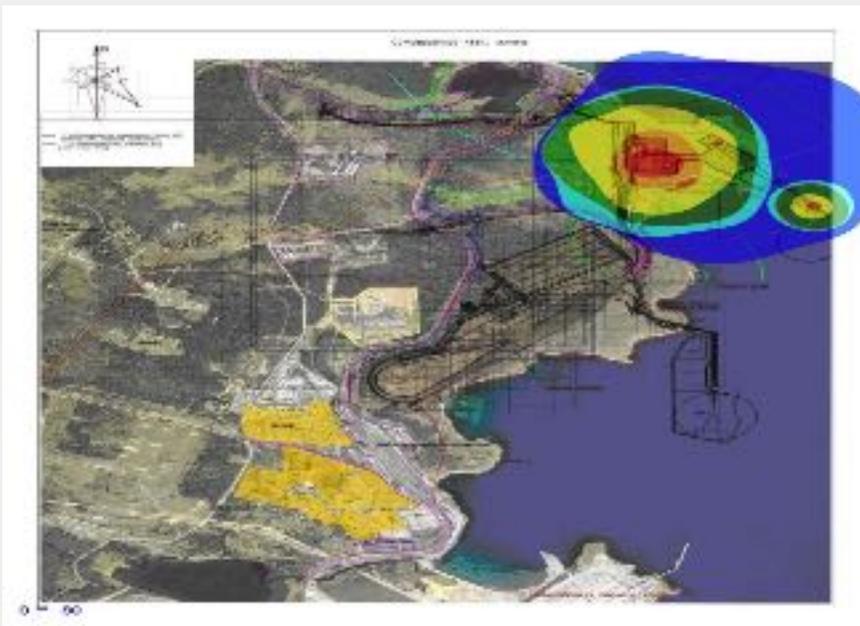
2. В п.2.1.1 Приложения 3 заменить формулу (8) на следующую:

- $\ln P_x = -0.9278 - 1.5415 \cdot \ln R_x + 0.1953 \cdot \ln R_x^2 - 0.0285 \cdot \ln R_x^3$ (8)

Текст под формулой изложить в след редакции:

«Зависимость (8) справедлива для значений R_x больших 0,2 и меньших 50. Зависимость (9) справедлива для значений R_x больших 0,2 и меньших 6,5. В случае $R_x < 0,2$ величина P_x полагается равной $P_x(0,2)$, а в выражение (9) подставляется значение $R_x = 0,142$, где R_x - безразмерный радиус от центра ТВС.»

Оценка риска аварии на Терминале СУГ



Поле потенциального риска (общее)

№	уровень	цвет	интервал
1	1.000 e-12	Blue	1.000E-012 - 1.000E-009
2	1.000 e-09	Light Blue	1.000E-009 - 5.000E-008
3	5.000 e-08	Cyan	5.000E-008 - 1.000E-007
4	1.000 e-07	Green	1.000E-007 - 1.000E-006
5	1.000 e-06	Yellow	1.000E-006 - 1.000E-005
6	1.000 e-05	Orange	1.000E-005 - 1.000E-004
7	1.000 e-04	Red	1.000E-004 - 1.262E-003

№	Наименование здания	Минимальное давление, не превышающее 10^{-4} год ⁻¹ , кПа
1.	Операторная	$\leq 1,8^*$
1.	РТП	8
1.	АБК	$\leq 1,8^*$
1.	кпп	7
1.	Морской пункт	5

Пособие по обследованию и проектированию зданий и сооружений, подверженных воздействию взрывных нагрузок. / АО «ЦНИИПромзданий». — М., 2000

* 2.1.2. При $P_{\phi} < 2.5 \cdot W_0 \sim 1-2$ кПа (1)

конструкции, узлы и основания таких зданий следует рассчитывать ... без учёта воздействия взрыва.

Пример новых риск-ориентированных требований Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности объектов сжиженного природного газа»,

утвержденные приказом Ростехнадзора от 26.11.2018 № 588,
зарегистрированные в Минюсте РФ 24.12.2018 № 53113. (+ проект изменений)

122. При количественном анализе риска аварий на ОПО СПГ должны быть проведены следующие процедуры:... расчет индивидуального, коллективного, социального риска, частоты **разрушения зданий** и иных показателей риска аварий...».

123. Расчет дрейфа облака топливно-воздушной смеси на открытых пространствах допускается проводить по **упрощенным (интегральным) моделям** тяжелого и легкого газа. Распространение и сгорание СПГ, СУГ в **помещениях, модулях и замкнутом / полузамкнутом пространстве** следует проводить с помощью численного моделирования **(вычислительной гидродинамики)**.

•
~~124. Учитывая специфику сгорания больших несферических объемов паров СПГ, ... целесообразно использовать при расчетах **прямое численное моделирование** рассеивания и горения облаков больших объемов.~~

...
"**численное моделирование (вычислительная гидродинамика)**" - подраздел механики сплошных сред, включающий совокупность физических, математических и численных методов, предназначенных для расчета параметров и последствий аварийного выброса опасных веществ;

Перечень существующих и вновь разрабатываемых в сфере деятельности Ростехнадзора руководств по безопасности (РБ) по анализу риска аварий

№	№ РБ в матрице	Наименование РБ	Характеристика методики
1	1.4	Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности	Количественная оценка риска аварии, примеры построения деревьев событий, расчет истечения и массы выброса опасных веществ, показателей риска (Утв. приказом РТН №272 от 29.06.2016)
2	1.5	Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	Расчет показателей риска линейной части и площадочных сооружениях, ранжирование опасности магистральных нефтепроводов и магистральных нефтепродуктопроводов (Утв. приказом РТН №228 от 17.06.2016)
3	2.1	Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах	Актуализация РД 03-418-01, Основной документ. Содержит: методологию, расчет показателей риска, МВКП, дополнены: описанием методов анализа HAZID, барьеров безопасности, критериев поражения, статистическими данными (ТНО) (Утв. приказом от 11.04.2016 № 144)
4	2.2	Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ	Актуализация РД-03-26-2007. Уточнение примеров, расчеты распространения опасных веществ в атмосфере, основанные на модели рассеяния «тяжелого» газа (Утв. приказом РТН №158 от 20.04.2015 г.)
5	2.3	Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов	Объекты: технологические трубопроводы и эстакады, транспортные пути перевозки газообразных опасных веществ (Утв. приказом РТН №365 от 17.09.2015 г.);
6	2.4	Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей	Объекты: технологические трубопроводы и эстакады, транспортные пути перевозки опасных жидкостей (Утв. приказом РТН №366 от 17.09.2015 г.)

№	№ РБ в матрице	Наименование РБ	Характеристика методики
7	2.5	Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей»	Актуализация РД 03-409-01. Расчет параметров ударных волн при взрывах ТВС, оценка зон разрушения (утв. приказом Ростехнадзора от 31.03.2016 № 137) внешний взрыв
8	2.6	Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварий на взрывопожароопасных химических производствах»	Соотношения вычислительной гидродинамики CFD для расчета рассеяния в 3-мерном пространстве (Утв. приказом РТН №160 от 20.04.2015 г.) – внешний и внутр. взрыв
9	2.7	Руководство по безопасности «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах»	Развитие ФНП «Общие правила взрывобезопасности..» (прил. 3), API 752, GS EP SAF 253 (Тоталь) (Утв. приказом РТН №189 от 03.06.2016 г) - внешний взрыв
10	2.8	Руководство по безопасности «Методика анализа риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазодобычи»	Расчет последствий и показателей риска аварий на сухопутных объектах нефтегазодобычи (Утв. приказом РТН №317 от 17.08.2015 г.)
11	2.9	Руководство по безопасности «Методика анализа риска аварий на опасных производственных объектах морского нефтегазового комплекса»	Расчет последствий и показателей риска аварий на объектах нефтегазодобычи на шельфе (Утв. приказом РТН №364 от 17.08.2015)
12	2.10	Руководство по безопасности «Методические рекомендации по разработке обоснования безопасности опасных производственных объектов нефтегазового комплекса»	Рекомендации к содержанию технического задания на разработку обоснования безопасности (Утв. приказом РТН №387 от 30.09.2015)
13	2.11	Руководство по безопасности «Методика установления допустимого риска аварии при обосновании опасных производственных объектов нефтегазового комплекса»	Методика, устанавливающая критерии допустимого риска аварий при разработке обоснования безопасности (утв. приказом Ростехнадзора № 349 23.08.2016)

<http://www.safety.ru/deklaraciya-promishlennoi-bezopasnosti>

19

**Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий
на опасных производственных объектах магистрального
трубопроводного транспорта газа»**
(утв. приказом Ростехнадзора от 26.12.2018 № 647)

Актуализация СТО Газпром 2-2.3-351-2009

Руководство по безопасности «**Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах магистрального трубопроводного транспорта газа**». Серия 08. Выпуск 42. — М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной без-опасности», 2019. — 204 с.
ISBN 978-5-9687-0902-8.

Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах магистрального трубопроводного транспорта газа» разработано в целях содействия соблюдению требований действующих федеральных норм и правил в области промышленной безопасности и содержит рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий в отношении объектов линейной части и площадочных объектов опасных производственных объектов магистрального трубопроводного транспорта газа.

В разработке Руководства участвовали С.В. Овчаров, Ю.В. Гамера, Ю.Ю. Петрова, И.Н. Алексеев (**ООО «Газпром ВНИИГАЗ»**), М.В. Лисанов, А.А. Агапов, А.С. Софьин (**ЗАО НТЦ ПБ**), С.И. Сумской (**МИФИ**), А.А. Швыряев (МГУ им. М.В. Ломоносова), С.А. Жулина, Т.А. Кузнецова, В.Л. Титко (Ростехнадзор).

Руководство не распространяется на временный вывод из эксплуатации скважин и их устьевого оборудования.

Структура Руководства по безопасности

«Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на конденсатопроводах и продуктопроводах»

NEW!

(утв. приказом Ростехнадзора от 30.03.2020 № 139)

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Приложения 1, 2 Термины, определения, сокращения

II. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АНАЛИЗУ РИСКА АВАРИЙ НА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ И ПЛОЩАДОЧНЫХ ОБЪЕКТАХ КОНДЕНСАТОПРОВОДОВ И ПРОДУКТОПРОВОДОВ

Приложение 3 Характеристики опасных веществ, обращающихся на технологических объектах конденсатопроводов и продуктопроводов
Приложение 4 Исходная информация, необходимая для анализа риска аварий на линейной части и площадочных объектах конденсатопроводов и продуктопроводов

III. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО АНАЛИЗУ РИСКА

IV. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ

V. ОЦЕНКА РИСКА АВАРИЙ НА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ И ПЛОЩАДОЧНЫХ ОБЪЕКТАХ КОНДЕНСАТОПРОВОДОВ И ПРОДУКТОПРОВОДОВ

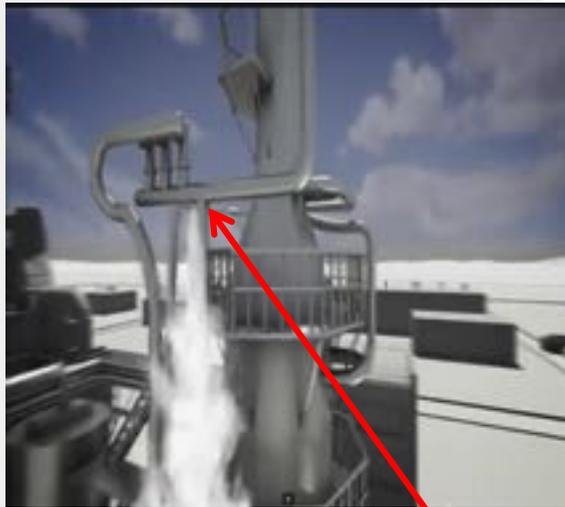
Приложение 5 Алгоритм анализа развития аварий и типовые группы аварийных сценариев на технологических составляющих конденсатопроводов и продуктопроводов

VI. УСТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ АВАРИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ И ПЛОЩАДОЧНЫХ ОБЪЕКТОВ КОНДЕНСАТОПРОВОДОВ И ПРОДУКТОПРОВОДОВ

VII. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА АВАРИЙ НА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ И ПЛОЩАДОЧНЫХ ОБЪЕКТАХ КОНДЕНСАТОПРОВОДОВ И ПРОДУКТОПРОВОДОВ

Приложения 6, 7, 8, 9, 10, 11 (содержат расчётные методики и математические модели)

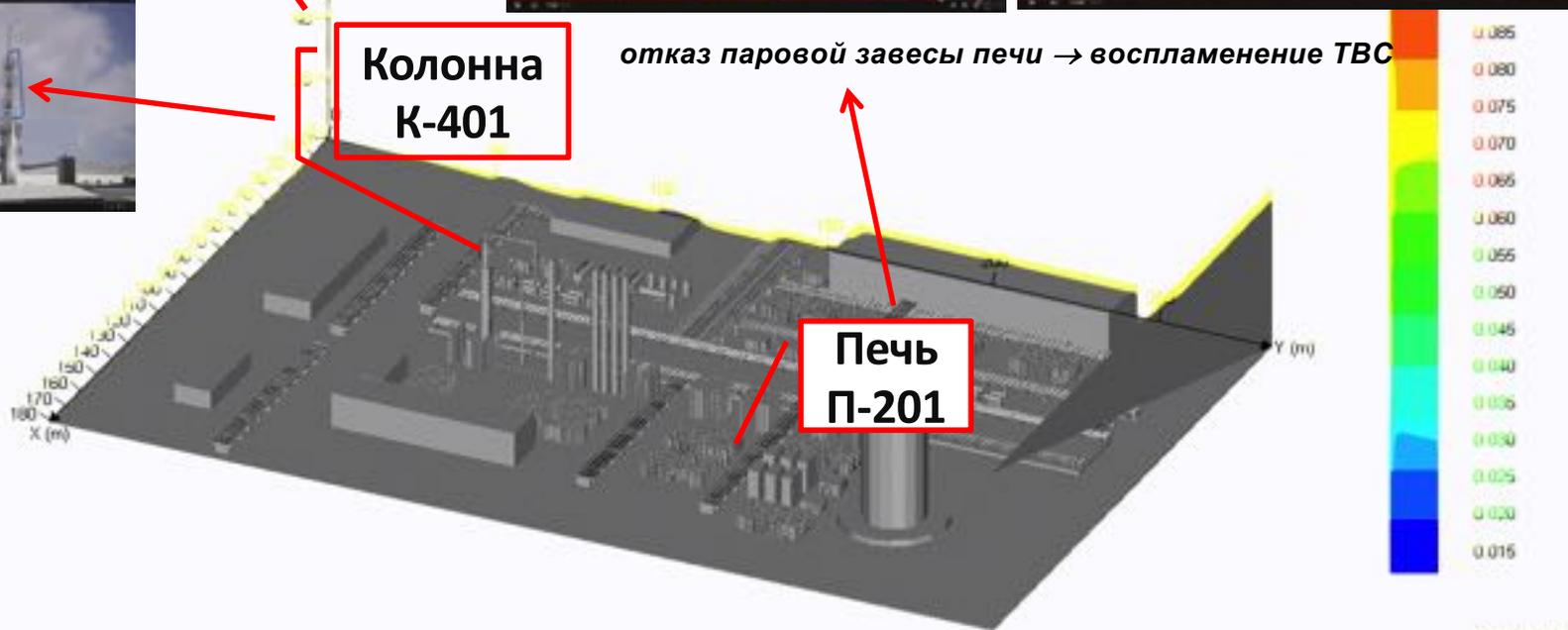
CFD – численное моделирование распространения облака при аварии на Ачинском НПЗ 15.07.2014. ПК FLACS (Gexcon)



Колонна К-401

отказ паровой завесы печи → воспламенение ТВС

Печь П-201



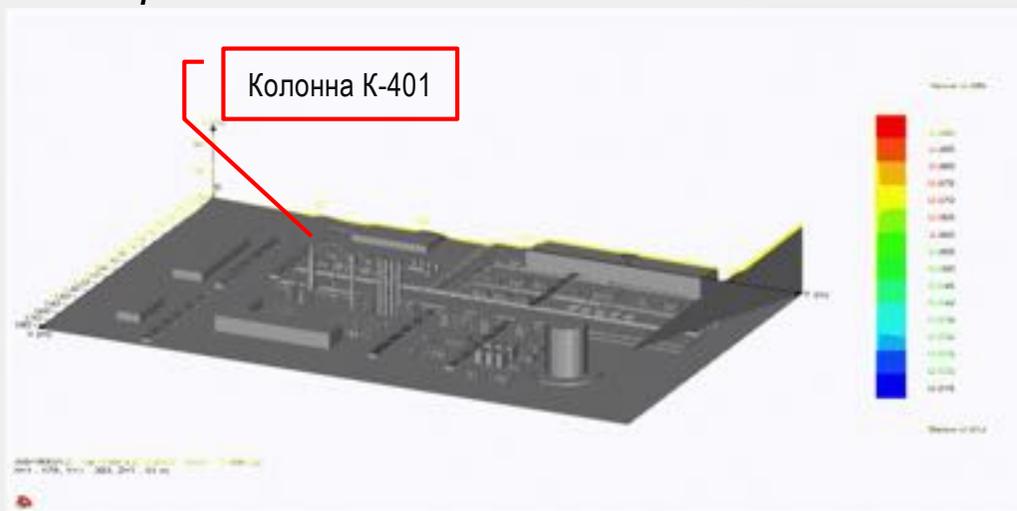
Job=900312; View=FLACS; Title=FLACS (G) X=1: 179, Y=1: 203, Z=1: 51 m

РБ «Методика оценки последствий аварий на взрывопожароопасных химических производствах»

(Утв. приказом Ростехнадзора №158 от 20.04.2015 г.)

CFD-моделирование аварийных выбросов и взрыва: FLACS (Gexcon)

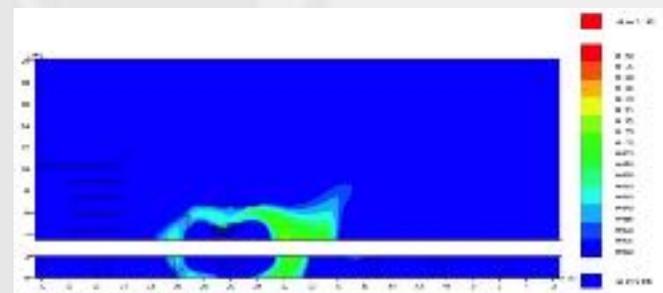
Авария на Ачинском НПЗ 15.07.2014:



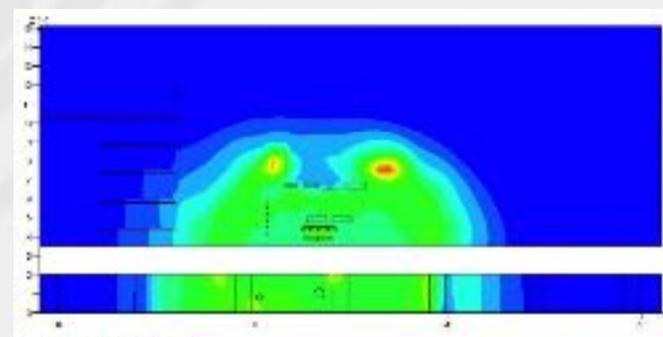
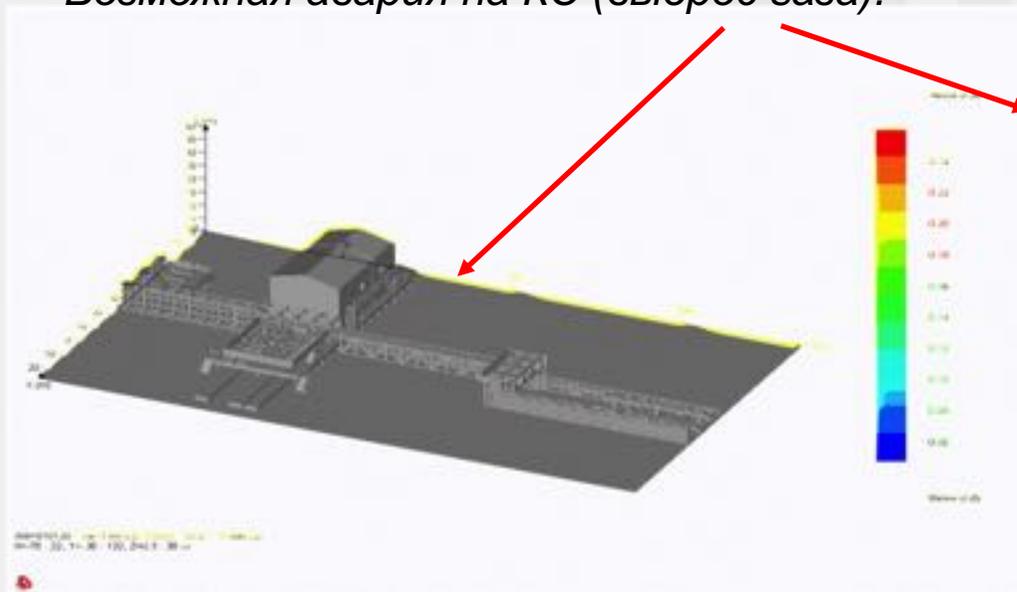
Исходная модель ОПО:



Распределение $P(z,x)$:



Возможная авария на КС (выброс газа):



Использование CFD-моделей при обосновании безопасности выброса ГГ с ПК в атмосферу

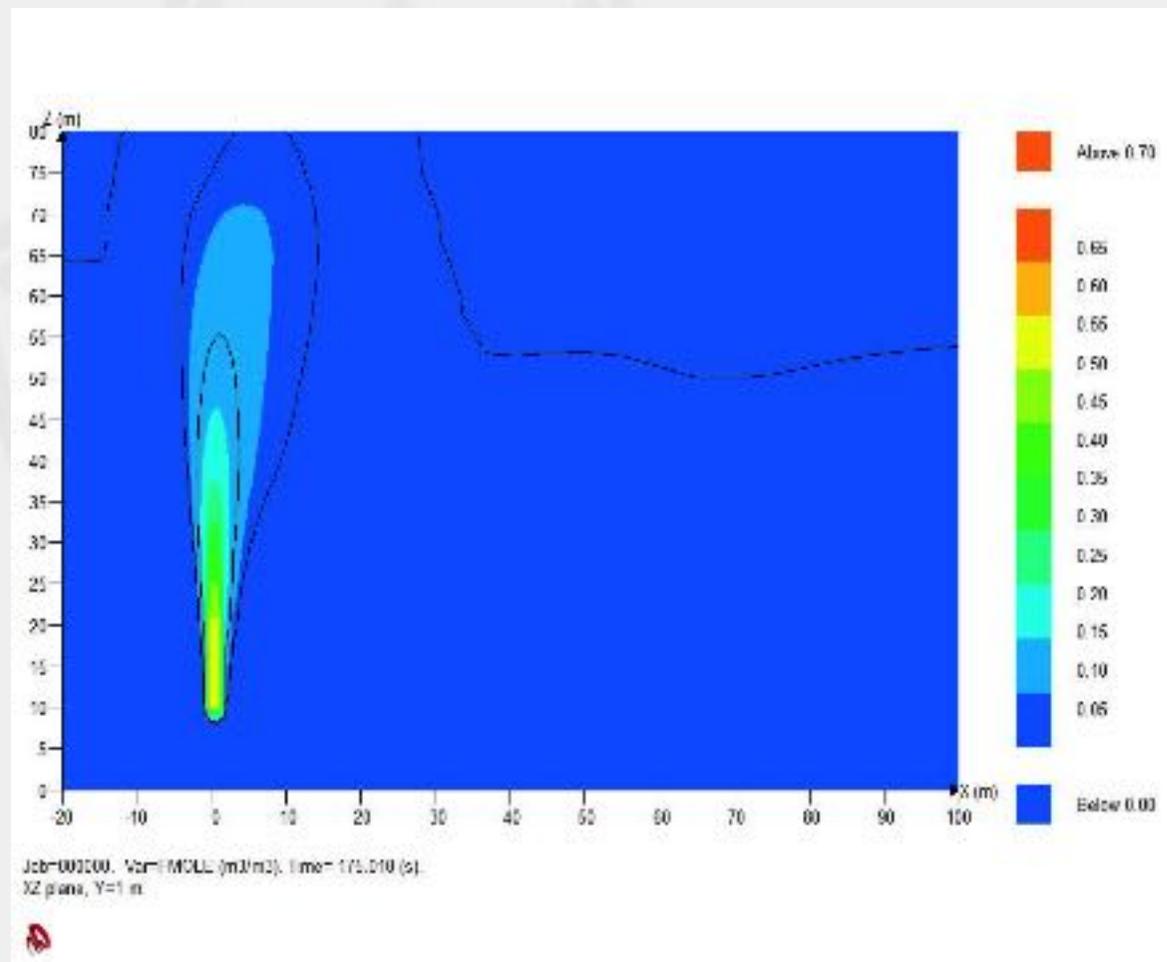
(отступление от требований ФНП ОПВБ сброса ГГ в закрытые системы)

Задача:

Выброс вертикальной струи ОВ; скорость истечения – 145 кг/с; температура : 50 град С; высота источника – 10м

Продолжительность действия источника – 250 сек .

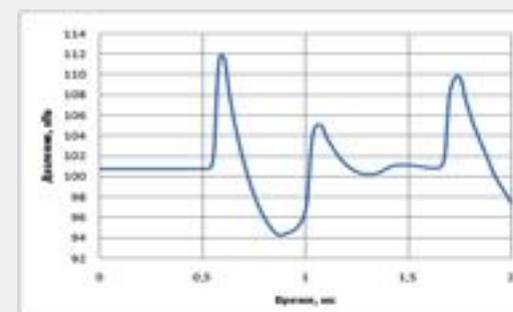
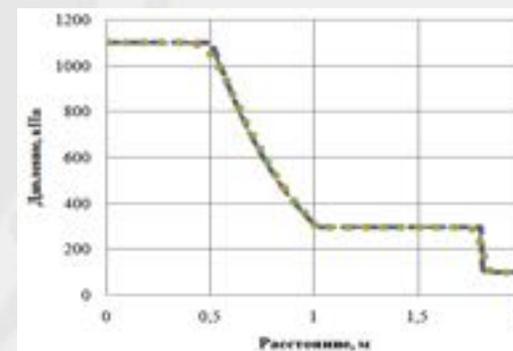
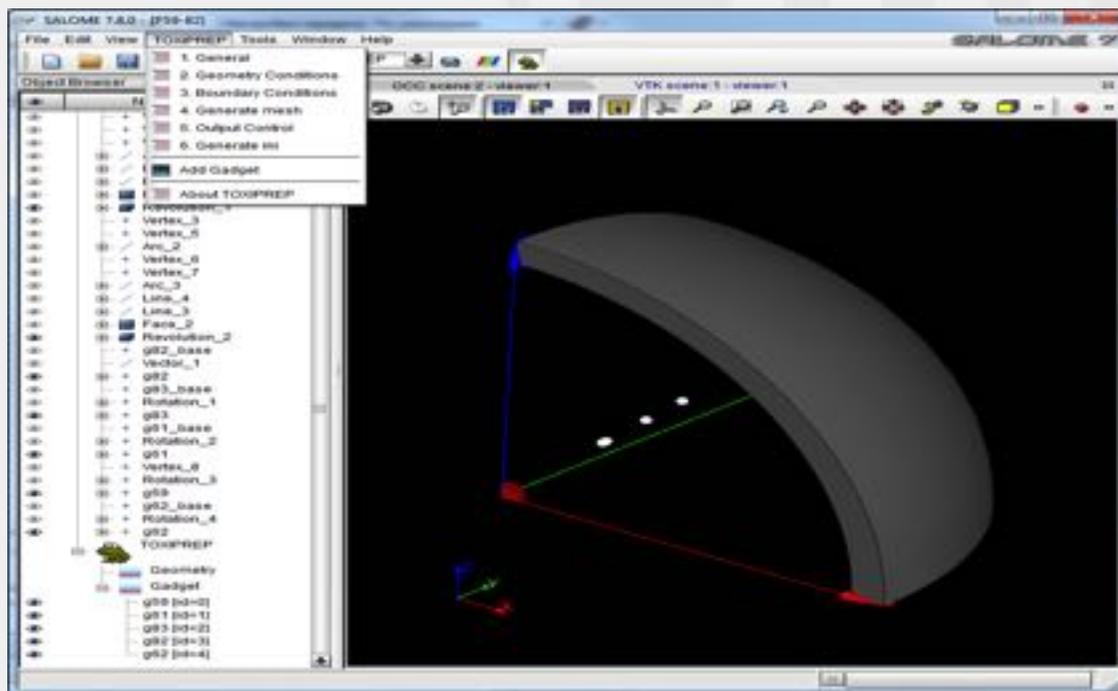
Условия : F1; 20 град. С; коэффициент шероховатости: 1.4 м; ветер – в направлении



Разработка проекта РБ «Методика расчета последствий аварийных выбросов и взрыва топливно-воздушных смесей с в условиях реальной геометрии окружающего пространства»
(на основе CFD – *Computational Fluid Dynamics*)

Цель: компьютерная программа для расчета рассеяния аварийных выбросов и параметров взрыва в 3D геометрии, не уступающих программе FLACS норвежской фирмы Gexcon.

Разработчик: ЗАО НТЦ ПБ



Основные предложения по совершенствованию риск-ориентированного подхода

- разработка **системы сбора и анализа данных по инцидентам и аварийности**, в том числе на основе системы дистанционного контроля Ростехнадзора и СМИС МЧС России;
- определения **параметров и критериев размещения запорной арматуры для трубопроводных систем** (с учетом опасности гидроудара) – *содействие ОПВБ, ПБ-МТ*;
- Уточнения модели **конденсации паров при рассеянии парогазовых облаков** в целях снижения излишнего консерватизма зон поражения (*изм. РБ «Методика моделирования...»*)
- Уточнение параметров слабых ударных волн
- расчета **массы горючего газа**, участвующей во взрыве, при рассеянии струй газа в окружающей среде (*изм. РБ-ТВС*);
- внедрения **методологии оценки эффективности барьеров безопасности** (мер защиты);
- оценки **риска эскалации аварии** (эффекта «домино»);
- разработки и совершенствования **отечественных компьютерных программ** (баз данных, по расчету последствий аварий и показателей риска) с учетом требований импортозамещения (*в том числе по CFD моделированию, аналога FLACS*);
- внесение изменений в РД-0314-2005 «Порядок оформления деклараций...» с целью **повышения качества работ по анализу риска**.

Благодарю за внимание!

Лисанов Михаил Вячеславович

тел/факс 8-495-620-47-50

risk@safety.ru

www.safety.ru, www.riskprom.ru

**Всегда актуальная информация в журнале
Ростехнадзора**



БЕЗОПАСНОСТЬ
труда в промышленности

www.btpnadzor.ru