



Расчет и ранжирование производственных рисков в ООО «Газпром трансгаз Томск»

Группа: 4П002

Толстов Владимир Николаевич

Руководитель: Бородин Ю.В. к.т.н.,

доцент каф. ЭБЖ



- Действующие в настоящее время международные нормы требуют от предприятий оценки рисков для жизни и здоровья человека.
- Политика, как государств так и отдельных предприятий в области охраны труда должна строиться на основе социально-ориентированной концепции «предвидеть и предупреждать», отвергнув парадигму «реагировать и выправлять».



Целью работы является:

1. Выбор методики оценки рисков.
2. Качественная и количественная оценка рисков на примере выбранного объекта.
3. Анализ полученных результатов и сравнение их с нормативными требованиями.
4. Оценка достаточности мероприятий по управлению рисками на выбранном объекте.



- Объектом исследования являются:
производственные риски на автозаправочной станции
(далее АЗС) производственной базы Управления
аварийно-восстановительных работ (далее – УАВР)
ООО «Газпром трансгаз Томск».



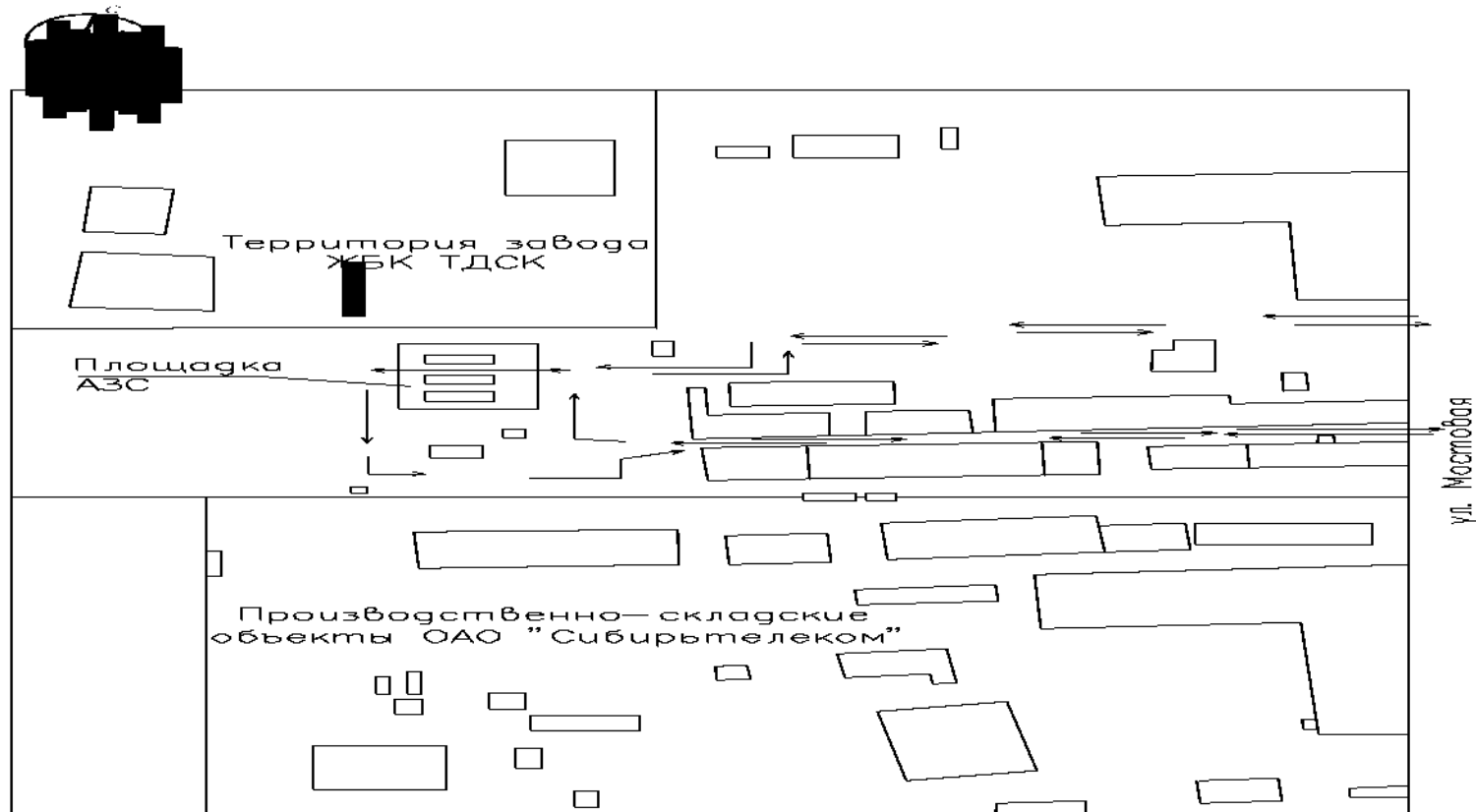
- АЗС расположена по адресу
- г. Томск, ул. Мостовая, 28а
- Основные конструктивные,
- технологические и технико-
- эксплуатационные
- характеристики объекта
- приведены в Таблице 1 дипломн
- работы.

Техническая характеристика оборудования

Обозначение, наименование	Кол- во	Краткая характеристика			
		Среда	высота, длина, диаметр, мм	объем, м ³	Р _{расч.} МПа
Технологический блок № 1.					
Автоцистерна	1	Углеводороды	Объем цистерны – 6000 л; Количество топлива: бензин – 4275 кг, дизельное топливо – 4900 кг		-50 ÷ +40
Насос КМ80-65-140 (поз. Н1, Н2, Н3)	3	Углеводороды	Производительность – 45 м ³ /час; напор – 15 м, мощность – 3,0 кВт.		-60 ÷ +40
Технологический блок № 2.					
Резервуар для хранения топлива Р1 КАЗС №37	1	Бензин Аи-92	D = 2145; L = 2970	объем - 10,0 количество топлива - 7125 кг	Атм. -60 ÷ +40
Резервуар для хранения топлива Р2 КАЗС №37	1	Дизельное топливо	D = 2145; L = 2970	объем - 10,0 количество топлива - 8170 кг	Атм. -60 ÷ +40
Резервуар для хранения топлива Р3 КАЗС №38	1	Дизельное топливо	D = 2145; L = 2970	объем - 10,0 количество топлива - 8170 кг	Атм. -60 ÷ +40
Резервуар для хранения топлива Р4 КАЗС №38	1	Дизельное топливо	D = 2145; L = 2970	объем - 10,0 количество топлива - 8170 кг	Атм. -60 ÷ +40
Технологический блок № 3.					
Топливораздаточная колонка НАРА-28М1С (поз. ТРК1,2,3,4)	4	Углеводороды	номинальный расход колонки – 50,0 л/мин; длина раздаточного рукава – 6,0 м; мощность – 0,55 кВт		-60 ÷ +40



План расположения опасного производственного объекта площадки АЗС



Условные обозначения:

→ — пути движение автотранспорта

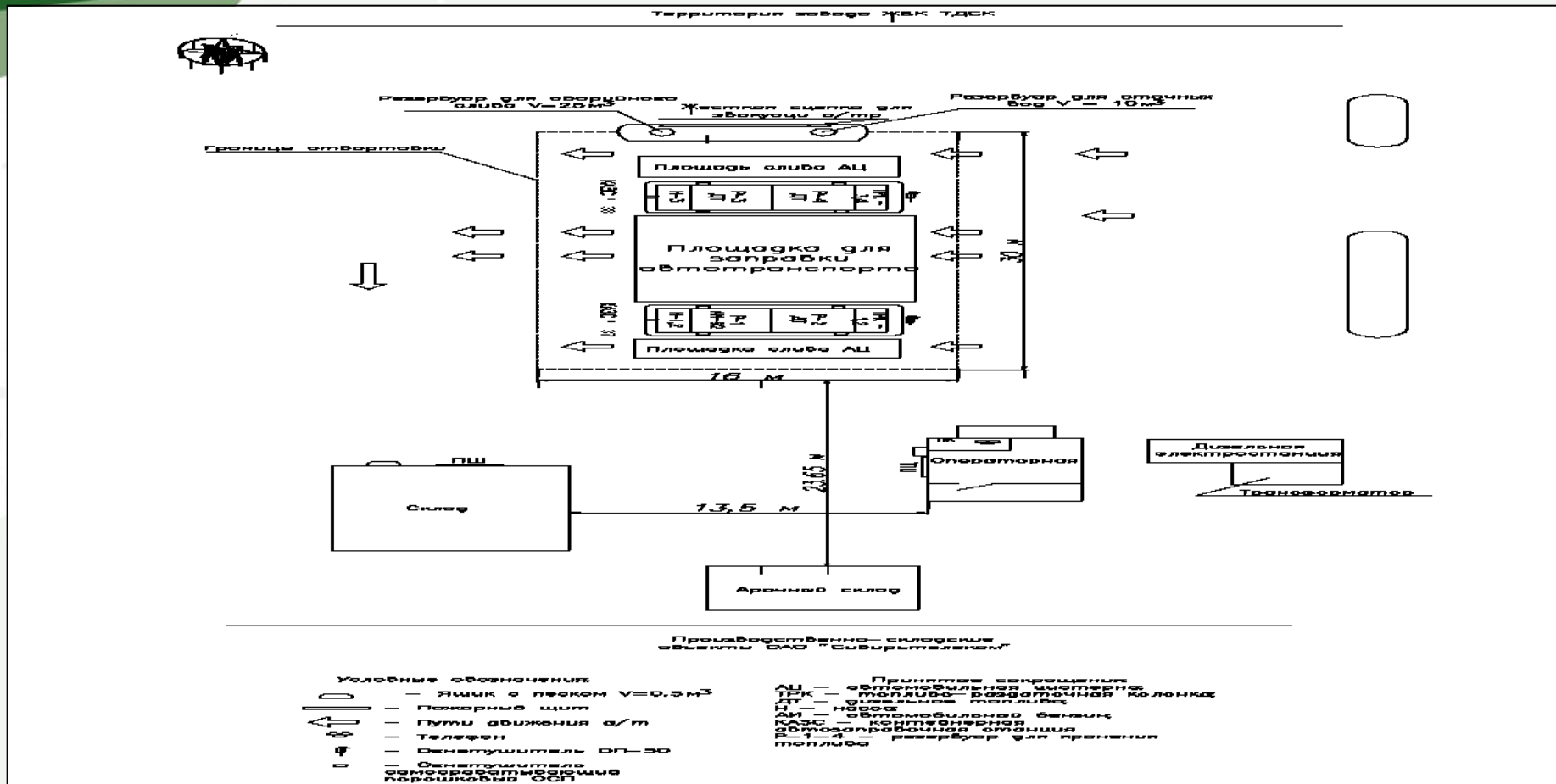
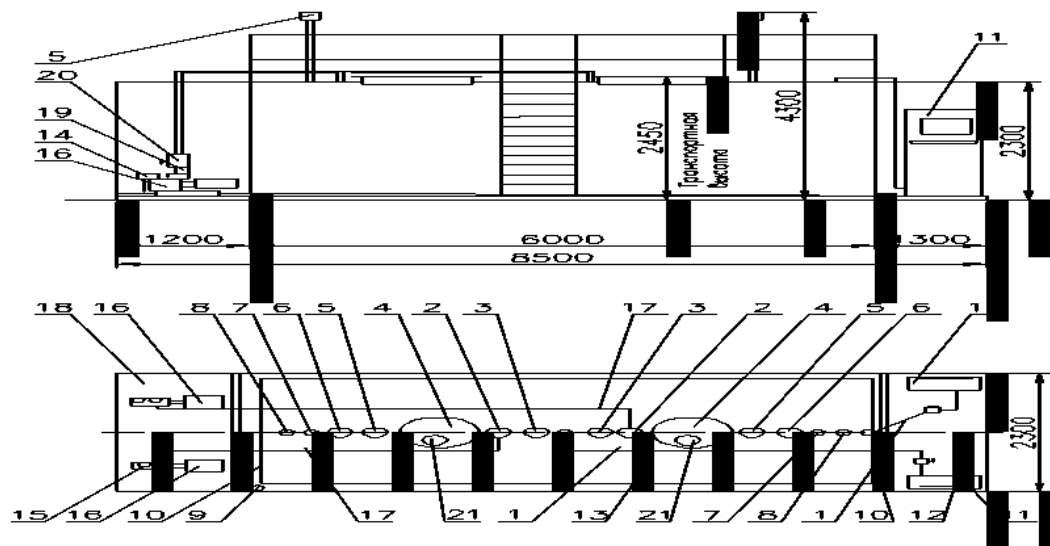


Рисунок 2. План расположения оборудования АЭС.

Контейнерная автозаправочная станция (КАЗС) 2x10 м³
на два вида топлива с наполнением из автоцистерны

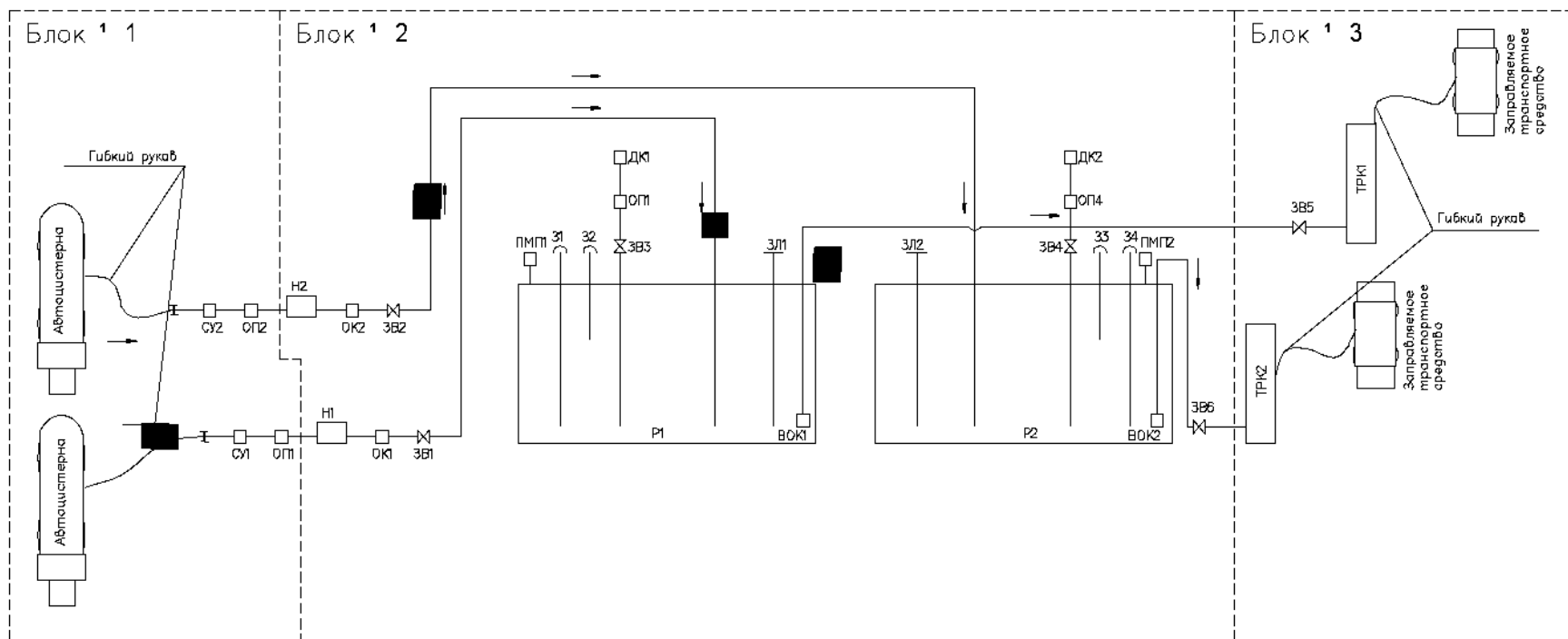


Спецификация к контейнерной АЗС 2x10 м³

1 — трубопровод выдачи топлива из резервуара в ТРК с вентилями и огнепреградителями; 2 — труба сливная для наполнения резервуаров КАЗС; 3 — труба с замерным люком; 4 — люк технологический; 5 — труба с дыхательным клапаном и огнепреградителем; 6 — переключатель магнитный поплавковый для контроля 90% и 95% наполнения резервуара; 7 — патрубков нагнетательных для промывки резервуара; 8 — труба обесшламливания; 9 — патрубок наполнения газом и контроля герметичности межстенного пространства резервуара; 10 — противопожарная перегородка (2 шт.); 11 — ТРК на один вид топлива с раздаточными рукавами длиной 6 м — 2 шт.; 12 — технологический отсек ТРК; 13 — резервуар горизонтальный двустенный; 14 — муфта сливная; 15 — фильтр сливной; 16 — агрегат самовсасывающий электронасосный — 2 шт.; 17 — трубопроводы наполнения резервуаров КАЗС с обратным клапаном и вентилем; 18 — технологический отсек насосного агрегата; 19 — клапан обратный; 20 — запорный вентиль Ду80; 21 — предохранительный клапан сброса давления;

РИСУНОК 3. СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ КАЗС

Технологическая схема КАЗС зав. № 37



P1 – резервуар $V=10\text{ м}^3$ (вид топлива – АИ-92), заводской № 37/1

P2 – резервуар $V=10\text{ м}^3$ (вид топлива – ДТ), заводской № 37/2

ТРК1, ТРК2 – топливораздаточная колонка

ВОК1, ВОК2 – всасывающий обратный (приемный) клапан

ЗВ1, ЗВ2, ЗВ3, ЗВ4, ЗВ5, ЗВ6 – запорный вентиль

ОП1, ОП2, ОП3, ОП4 – огнепреградитель

ЗЛ1, ЗЛ2 – замерный люк

ДК1, ДК2 – дыхательный клапан

З1, З2, З3, З4 – заглушка

ПМП1, ПМП2 – переключатель магнитный поплавковый

ОК1, ОК2 – обратный клапан

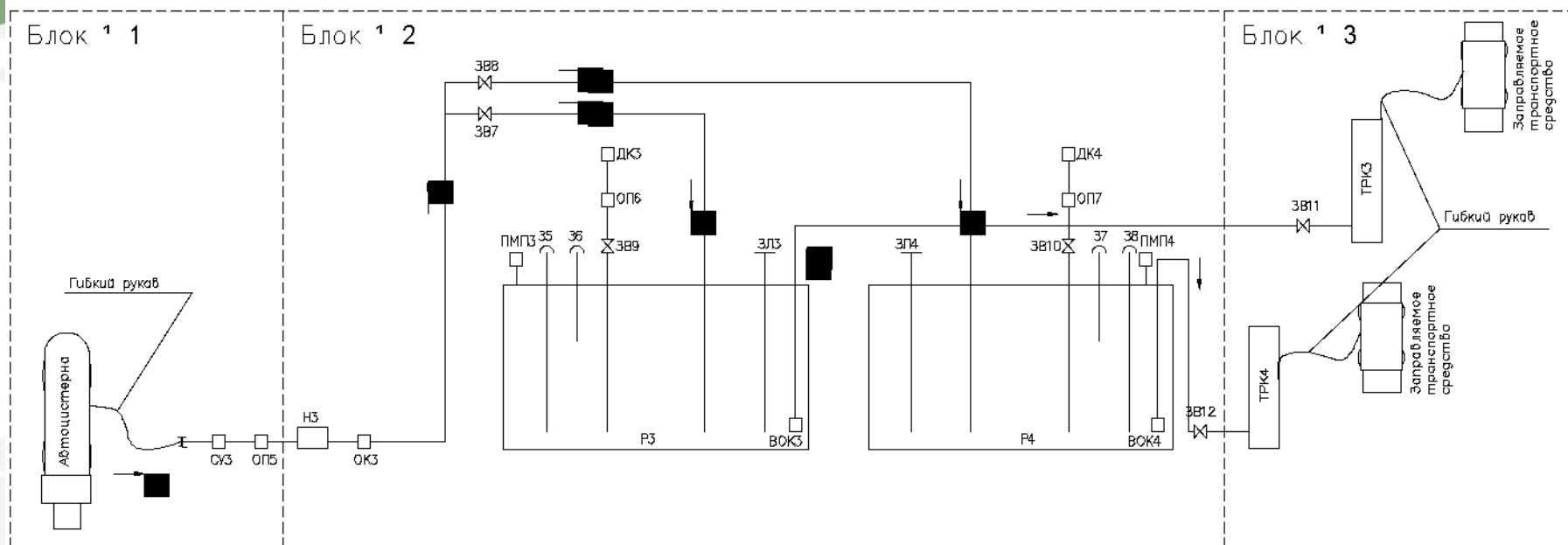
Н1, Н2 – блок насосный

СУ1, СУ2 – сливное устройство

→ направление движения нефтепродукта

РИСУНОК 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КАЗС (ЗАВ. №37)

Технологическая схема КАЗС зав. № 38



РЗ, Р4 – резервуар $V=10\text{ м}^3$ (вид топлива – ДТ), заводской № 38/1, № 38/2

ТРКЗ, ТРК4 – топливораздаточная колонка

ВКЗ, ВК4 – всасывающий обратный (приемный) клапан

ЗВ7, ЗВ8, ЗВ9, ЗВ10, ЗВ11, ЗВ12 – запорный вентиль

ОП6, ОП7 – огнепреградитель

ЗЛЗ, ЗЛ4 – замерный люк

ДКЗ, ДК4 – дыхательный клапан

З35, З36, З37, З38 – заглушка

ПМПЗ, ПМП4 – переключатель магнитный поплавковый

ОКЗ – обратный клапан

НЗ – блок насосный

СУЗ – сливное устройство

■ направление движения нефтепродукта

РИСУНОК 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КАЗС (ЗАВ. №38)



- Проведен анализ аварий с использованием нефтепродуктов,
- анализ основных причин произошедших аварий.
- Статистика аварий, произошедших в резервуарных парках хранения нефтепродуктов и на площадках АЗС, показывает, что возможны следующие причины возникновения и развития аварий:
 - – взрывы в газовом пространстве резервуаров;
 - – пожары в резервуарах и на открытых площадках;
 - – пожары от разлива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
 - – гидродинамическая волна прорыва при мгновенном раскрытии резервуара.



- Ориентировочно, за последние 40 лет, зарегистрировано более 320 случаев пожаров и аварий на резервуарах, более 20% из которых связаны с частичным или полным их разрушением.
- Четвертая часть всех разрушенных резервуаров с нефтепродуктами не сопровождалась пожарами. 21,5% разрушений произошел при проведении гидравлических испытаний резервуаров.
- Из общего числа случаев разрушения резервуаров 55% происшедших аварий сопровождалось растеканием продукта за пределы территории объектов и приводили к катастрофическим последствиям с большим материальным ущербом и гибелью людей.



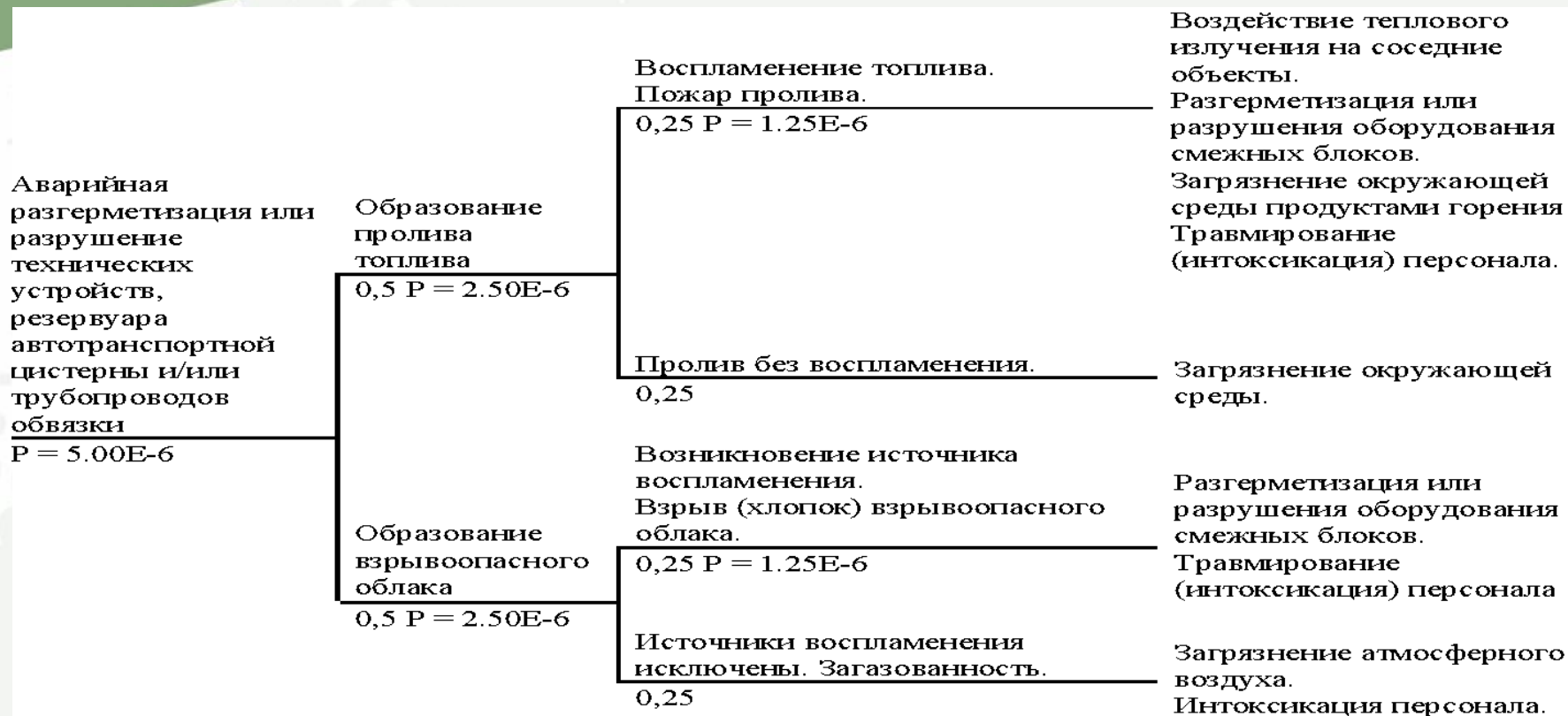
- На основании статистических данных можно выделить следующие основные причины пожаров:
- – нарушение правил проведения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию (23,85%);
- – искры от электроустановок (14,4%);
- – проявление атмосферного электричества (9%);
- – разряды статического электричества (9,5%).
- Треть всех пожаров произошла от самовозгорания пирофорных отложений, неосторожного обращения с огнем, поджогов.



Рассматривались следующие аварии:

- взрывы парогазовых облаков на открытом пространстве;
- сгорание перемешанных с воздухом газовых и паровых облаков на открытом пространстве;
- пожары проливов;
- образование и распространение взрывоопасных облаков.

Расчеты выполнены согласно НПБ 105-03, ГОСТ 12.3.047-98, РД 03-418-01 и Методики «ТОКСИ+».



Дерево событий, иллюстрирующее возможные варианты развития аварий при разгерметизации (разрушении) резервуара автотранспортной цистерны, насосов и/или трубопроводов обвязки (раздаточного рукава)



<p>Аварийная разгерметизация или разрушение резервуара и/или трубопроводов обвязки</p> <p>$P = 3.00E-7$</p>	<p>Образование пролива топлива</p> <p>$0,5 P = 1.50E-7$</p>	<p>Воспламенение топлива.</p> <p>Пожар пролива.</p> <hr/> <p>$0,25 P = 7.50E-8$</p>	<p>Воздействие теплового излучения на соседние объекты.</p> <p>Разгерметизация или разрушения оборудования смежных блоков.</p> <p>Загрязнение окружающей среды продуктами горения</p> <p>Травмирование (интоксикация) персонала.</p>
		<p>Пролив без воспламенения.</p> <hr/> <p>$0,25$</p>	<p>Загрязнение окружающей среды.</p>
	<p>Образование взрывоопасного облака</p> <p>$0,5 P = 1.50E-7$</p>	<p>Возникновение источника воспламенения.</p> <p>Взрыв (хлопок) взрывоопасного облака.</p> <hr/> <p>$0,25 P = 7.50E-8$</p>	<p>Разгерметизация или разрушения оборудования смежных блоков.</p> <p>Травмирование (интоксикация) персонала</p>
		<p>Источники воспламенения исключены. Загазованность.</p> <hr/> <p>$0,25$</p>	<p>Загрязнение атмосферного воздуха.</p> <p>Интоксикация персонала.</p>

Дерево событий, иллюстрирующее возможные варианты развития аварий при разгерметизации (разрушении) резервуаров для хранения топлива и/или трубопроводов обвязки



<p>Аварийная разгерметизация или разрушение ТРК и/или трубопроводов обвязки P = 5.00E-5</p>	<p>Образование пролива топлива 0,5 P = 2.50E-5</p>	<p>Воспламенение топлива. Пожар пролива. 0,25 P = 1.25E-5</p>	<p>Тепловое воздействие на оборудования смежных блоков. Вторичные очаги пожара.</p>
		<p>Пролив без воспламенения. 0,25</p>	<p>Загрязнение окружающей среды.</p>
		<p>Возникновение источника воспламенения. Взрыв (хлопок) взрывоопасного облака. 0,25 P = 1.25E-5</p>	<p>Повреждение оборудования и элементов здания насосной. Разгерметизация или разрушения оборудования смежных блоков. Травмирование (интоксикация) персонала</p>
	<p>Образование взрывоопасного облака 0,5 P = 2.50E-5</p>	<p>Источники воспламенения исключены. Загазованность. 0,25</p>	<p>Загрязнение атмосферного воздуха. Интоксикация персонала.</p>

Дерево событий, иллюстрирующее возможные варианты развития аварий при разгерметизации (разрушении) топливораздаточной колонки и/или трубопроводов обвязки (раздаточного рукава) на площадке для заправки транспортных средств



Вероятности возникновения и развития аварий

Таблица 4

№ п/п	Наименование аварии	Вероятность возникновения аварии, в год	Развитие аварии Событие	Вероятность, в год
1	2	3	4	5
Технологический блок № 1				
1	Аварийная разгерметизация или разрушение технических устройств резервуара автотранспортной цистерны и/или раздаточного рукава	5.00E-6	Воспламенение топлива. Пожар пролива.	1.25E-6
			Взрыв (хлопок) взрывоопасного облака.	1.25E-6
Технологический блок № 2				
2	Аварийная разгерметизация или разрушение резервуара и/или трубопроводов обвязки	3.00E-7	Воспламенение топлива. Пожар пролива.	7.5E-8
			Взрыв (хлопок) взрывоопасного облака.	7.5E-8
Технологический блок № 3				
3	Аварийная разгерметизация или разрушение ТРК и/или раздаточного рукава	5.00E-5	Воспламенение топлива. Пожар пролива.	1.25E-5
			Взрыв (хлопок) взрывоопасного облака.	1.25E-5

Результаты расчетов вероятности возникновения и развития рассмотренных аварий на площадке АЗС приведены в таблице 4



- Величина зоны действия поражающих факторов:
 - Зона сильных разрушений – 15,5 м.
 - Зона летального поражения – 11,0 м.
 - Зона получения травм различной степени тяжести – 22,6 м.
 - Зона слабых повреждений – 40,4 м.



ВЫВОДЫ

- На площадке АЗС УАВР ООО «Газпром трансгаз Томск» выделено и проанализировано 3 технологических блока. На блоках возможны аварии с разгерметизацией и разрушением оборудования уровней «А» и «Б».
- Наиболее опасным по последствиям является блок №2: при разгерметизации контейнера с резервуаром для хранения бензина Аи-92 (КХТ №37, поз. Р1), в зависимости от уровня налива, возможно образование наибольшего взрывопожароопасного облака и наибольший разлив пожароопасного топлива.
- Диапазон реализации наиболее вероятных аварий составляет от $1,25 \times 10^{-5}$ до $7,5 \times 10^{-8}$.
- В целом, существующие меры по предотвращению возникновения и развития аварий и средства локализации аварийных ситуаций и аварий являются достаточными.



Спасибо за внимание !