

## Решение задач в ALOHA



Пример 1: источник - резервуар (Пролив и Пожар-пролива)

В небольшом индустриальном парке в Батон-Руж, штат Луизиана, вертикальный резервуар объемом 500 галлонов, диаметром 4 фута, содержит жидкий бензин. 20 июня 2016 года, в 10:30 местного времени охранник обнаруживает, что жидкость вытекает из бака через 6-дюймовое круглое отверстие, расположенное на 10 дюймах от дна бака. Он также видит, что жидкость вытекает на асфальтированную территорию. Охранник считает, что танк был заполнен этим вечером. Температура составляет 80 ° F, ветер с юго-запада со скоростью 7 миль в час (измеренный на высоте 10 метров). Небо более половины покрыто облаками, а влажность около 75 процентов. Гроза приближается с юго-запада. Инверсии нет. В индустриальном парке очень мало зданий, а на северо-востоке расположено большое травянистое поле.

Местный Комитет по чрезвычайному планированию обратился с просьбой о том, чтобы использовали ERPG-2 концентрации для определения токсичных конечных точек при анализе опасностей бензола.

Определить:

1. Расстояние до уровня ERPG-2, если лужа испарится и образует токсичное облако пара.

2. Угрозу теплового излучения, если удар молнии зажигает лужу и образует пожар-пролива.



## Моделирование облака токсичного пара

- Запустить АЛОХА.
- Выбрать «Местоположение» в меню SiteData. Появится диалоговое окно «Информация о местоположении» со списком городов, включенных в библиотеку ALOHA.
- Индустриальный парк расположен в Батон-Руж, штат Луизиана. Нажать на название, затем на кнопку «Выбрать».

File Edit	SiteData SetUp	Display	Sharing	Help	
	Location	N	Ctrl+L		
	Building Type	i			
	Date & Time.	(	Ctrl+E		
ation Informa	tion				
	liton				
BAKEDGEIE				ল (	Select
BAKERSFIE BALTIMORI	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND		[	Ā [	Select
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII	NA	[	A (	Select
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW, BATAVIA, IL	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII CALIFORNIA LINOIS	NA	[		Select Cancel
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW, BATAVIA, IL BATAVIA, N	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII CALIFORNIA LINOIS EW YORK	NA	[		Select Cancel Add
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW, BATAVIA, IL BATAVIA, N BATON ROI BEAUMONT	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII CALIFORNIA LINOIS EW YORK JGE, LOUISIANA T, TEXAS	NA	[	- [ - [	Select Cancel Add
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW, BATAVIA, IL BATAVIA, N BATON ROI BEAUMONT BEAUMONT	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII CALIFORNIA LINOIS EW YORK JGE, LOUISIANA F, TEXAS N, OREGON	NA	[	- [ - ]	Select Cancel Add Modify
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW, BATAVIA, IL BATAVIA, N BATON ROU BEAUMONT BEAUMONT BEAUERTO BELLEVILL BENSON N	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII CALIFORNIA LINOIS EW YORK JGE, LOUISIANA T, TEXAS N, OREGON E, ILLINOIS ORTH CAROLINA	NA			Select Cancel Add Modify
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW, BATAVIA, IL BATAVIA, N BATON ROU BEAUMONT BEAUMONT BEAUERTO BELLEVILL BENSON, N BERKELEY	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII CALIFORNIA LINOIS EW YORK JGE, LOUISIANA T, TEXAS N, OREGON E, ILLINOIS ORTH CAROLINA , CALIFORNIA	NA	[		Select Cancel Add Modify Delete
BAKERSFIE BALTIMORI BARNWELI BARSTOW, BATAVIA, IL BATAVIA, N BATON ROU BEAUMONT BEAUMONT BEAUERTO BELLEVILL BENSON, N BERKELEY BILLINGS,	LD, CALIFORNIA E, MARYLAND , SOUTH CAROLII CALIFORNIA LINOIS EW YORK JGE, LOUISIANA , TEXAS N, OREGON E, ILLINOIS ORTH CAROLINA , CALIFORNIA MONTANA	NA			Select Cancel Add Modify Delete



• Выбрать «Дата и время» в меню SiteData. Появится диалоговое окно «Параметры даты и времени».

File	Edit	SiteData	SetUp	Display	Sharing	Help
		Loca Buile	ation ding Typ	e	Ctrl+L	
		Date	& Time		Ctrl+E	

 Выбрать параметр «Установить постоянное время». Ввести месяц, день, год, час и минуту для этого сценария.

You can eithe	r use the com	outer's internal	clock for the	model's date
and time, or s	et a constant o	date and time.		
<b>C</b> 1				
U U	se internal ci	ock 🕫 Seta	constant time	5
Input a consta	nt date and tir	ne :		
Month	Dav	Year	Hour	Minute
6	20	2016	22	30
U	(1 . 21)	(1000	(0 - 22)	0 - 50)
(1 - 12)				
(1 - 12)	(ו טון	[1500]	[0 23]	[0 55]
(1 - 12)		[1300]	(0 23)	[0 33]



• Выбрать химическое вещество, которое высвобождается бензол, с помощью команды «Химический» в меню SetUp.



 Выбрать «Чистые химикаты» в верхней части окна. Найди BENZENE в списке, нажмите на это имя и нажать «Выбрать».

View: 📀 Pure Chemicals		
O Solutions		Select
ANILINE	*	
		Cancel
		-
ARSENIC TRICHLORIDE		bbA
ARSINE		
BENZALDEHYDE		
BENZENE		Modify
BENZENESULFONYL CHLORIDE		-
BENZONITRILE		Delete
BENZOTRICHLORIDE		Delete
BENZOTRIFLUORIDE		
BENZOYL CHLORIDE	-	Help



После информацию нужно предоставить 0 погодных условиях И шероховатости поверхности.

В меню SetUp выбрать «Атмосферный», затем «Пользовательский ввод». Появятся диалоговые окна «Параметры атмосферы». Данные вводятся исходя из условия задачи.

ALOHA 5.4.7	
File Edit SiteData SetUp Display Sh	haring Help
Text Summary Chemical	Ctrl+H
SITE DATA: Atmospheric	User Input Ctrl+A
Location: B. Source	► SAM Station
Time: June Calculation Op	otions specified)
Atmospheric Options         Wind Speed is:       7       C knots @ mph C meters/sec Help         Wind is from :       sw       Enter degrees true or text (e.g. ESE)         Measurement Height above ground is:       Help         C       C       feet         OR @ enter value :       10       C feet         @ Open Country       OR @ Input Roughness [Zo] :       C Open Water	Atmospheric Options 2         Air Temperature is :       80       Degrees        F       C       Help         Stability Class is :       Help       C       A       C       C       C       F       Override         Inversion Height Options are :       Help       .
Select Cloud Cover :       Help         Image: Cover in the second	Select Humidity : Help Help Help Help Help Select Humidity : Help Melp Help Melp Help Melp Help Melp Help Melp
OK Cancel	OK Cancel



Введенная информация отображается в сводке «Текст».

File Edit SiteData SetUp Display Sharing Help	
Text Summary	
SITE DATA:	
Location: BATON ROUGE, LOUISIANA	
Building Air Exchanges Per Hour: 0.	.58 (unsheltered single storied)
Time: June 20, 2016 2230 hours CDT	(user specified)
CHEMICAL DATA:	
Chemical Name: BENZENE	
CAS Number: 71-43-2	Molecular Weight: 78.11 g/mol
AEGL-1 (60 min): 52 ppm AEGL-2 (6	50 min): 800 ppm AEGL-3 (60 min): 4000 ppm
IDLH: 500 ppm LEL: 12000 ppm	UEL: 80000 ppm
Carcinogenic risk - see CAMEO Chemi	icals
Ambient Boiling Point: 80.1° C	
Vapor Pressure at Ambient Temperatu	are: 0.13 atm
Ambient Saturation Concentration: 1	134,835 ppm or 13.5%
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DA	474)
Wind: 7 miles/hour from sw at 10 me	ters
Ground Roughness: open country	Cloud Cover: 7 tenths
Air Temperature: 80° F	Stability Class: D
No Inversion Height	Relative Humidity: 75%
no inversion nergito	Actually chanterby. 700
SOURCE STRENGTH - (SELECT SOURCE)	



Информация об источнике опасности

- Бензол вытекает из резервуара. В меню SetUp выбрать «Источник», затем «Резервуар».
- Вводятся данные из условия задачи: вертикальный резервуар, объем 500 галлонов, диаметр 4 фута. Высоту ALOHA вычисляет автоматически.







 Бензол хранится в резервуаре в виде жидкости. Выбрать вариант «Резервуар содержит жидкость». Условия хранения

 при температуре окружающей среды.

Охранник считает, что в тот вечер резервуар был заполнен, поэтому указываем, что бак заполнен на 100 процентов. Либо (а) ввести 100 в поле % по объему, (b) 500 объема В ввести поле жидкости, затем нажать галлоны или (с) прокрутить жидкость в верхнюю часть диаграммы резервуара.

Enter state of the chem	ical:			Help
Tank contains liqu	biu			
C Tank contains gas	s only			
C Unknown				
Enter the temperature w	vithin the	tank:		Help
Chemical stored a	at ambien	t temperat	ure	
C Chemical stored a	nt 80		degrees	● F ⊂ C
Mass or Volume				
Mass or Volume nter the mass in the tank OF ne mass in the tank is: 1	R volume o .82	f the liquid por @ ton	unds s(2,000 lbs)	
Mass or Volume nter the mass in the tank OF ne mass in the tank is: 1.	R volume o	f the liquid C poo C ton kilo	unds s(2,000 lbs) ograms	
Mass or Volume nter the mass in the tank OF ne mass in the tank is: 1.	R volume o .82	f the liquid por ton kilo OR	unds s(2,000 lbs) ograms	
Mass or Volume nter the mass in the tank OF ne mass in the tank is: 1. nter liquid level OR volume	R volume o .82	f the liquid por @ ton @ kilo OR The liquid	unds s(2,000 lbs) ograms	© gallons
Mass or Volume nter the mass in the tank OF ne mass in the tank is: 1 nter liquid level OR volume	R volume o .82	f the liquid f the liquid f ton kild OR The liquid volume is:	unds s(2,000 lbs) ograms 500	e gallons ⊂ cubic feet
Mass or Volume nter the mass in the tank OF ne mass in the tank is: 1 nter liquid level OR volume	R volume o .82	f the liquid f the liquid f ton kild OR The liquid volume is:	unds s(2,000 lbs) ograms 500	© gallons ⊂ cubic feet ⊂ liters
Mass or Volume nter the mass in the tank OF ne mass in the tank is: 1 nter liquid level OR volume	R volume o .82	f the liquid f the liquid f ton kild OR The liquid volume is:	unds s(2,000 lbs) ograms 500	Gallons     Cubic feet     Cliters     Cubic meters
Mass or Volume nter the mass in the tank OF he mass in the tank is: 1. nter liquid level OR volume	R volume o .82	f the liquid f the liquid f ton kild OR The liquid volume is:	unds s(2,000 lbs) ograms 500 % full by ve	© gallons ⊂ cubic feet ⊂ liters ⊂ cubic meters olume



 Первоначально бензол вытекает из отверстия в резервуаре, но он не горит. Выбрать бак для утечки, химикат не горит и образует испарительную лужу.

 Бензол протекает из 6дюймового круглого отверстия. Выбрать Круговое открытие. Задать диаметр отверстия. Выбрать вариант «Отверстие».

#### Type of Tank Failure

Scenario:

Tank containing an unpressurized flammable liquid.

#### Type of Tank Failure:

- Leaking tank, chemical is not burning and forms an evaporating puddle
- C Leaking tank, chemical is burning and forms a pool fire
- C BLEVE, tank explodes and chemical burns in a fireball



10



 Отверстие на 10 дюймов выше дна бака. Ввести 10 в нижней части окна утечки и выбрать дюйм. ALOHA сама заполняет другие значения.



- Выбрать Тип поверхности: бетон.
- Поскольку нет информации о температуре земли, выбрать Использовать температуру воздуха.
- В разделе «Максимальный диаметр» выбрать «Неизвестно». ALOHA рассчитает площадь на основании предоставленной вами информации о выпуске.

Select ground type	Help
Select ground type	псір
C Default soil (select this if un	known)
Concrete	
Sandy dry soil	
Moist sandy soil	
C Water	
Input groupd temperature	
mpat ground temperature	Help
<ul> <li>Use air temperature (select t</li> </ul>	Help
<ul> <li>Use air temperature (select t</li> <li>Ground temperature is 80</li> </ul>	Help
Ose air temperature (select t     Ground temperature is 80	Help this if unknown) deg. FCC r area Help
O Use air temperature (select to Compare the select to Compare the select to Compare the select to Se	Help this if unknown) deg.
O Use air temperature (select to Compare the select to Compare the select to Compare the select to Se	Help this if unknown) deg.  F  C  C r area <u>Help</u>
Of Use air temperature (select to the select to the s	Help this if unknown) deg. FCC r area Help ft yds meters
Use air temperature (select to Compare the Ground temperature is 80 Input maximum puddle diameter of Compare the Ground temperature is Compare the Ground temperature is Compare the Group of Com	Help this if unknown) deg. FCC r area Help ft yds meters Cancel



Информация о силе источника, которую ввели и результаты вычислений силы источника ALOHA отражаются в Сводке текста. По оценкам AЛOXA, выброс пара в атмосферу длится около 46 минут, максимальное количество пара составляет 77,1 фунта в минуту. АЛОХА оценивает, что лужа достигла максимального диаметра 21,6 ярда.

SOURCE STRENGTH: Leak from hole in vertical cylindrical tank Flammable chemical escaping from tank (not burning) Tank Diameter: 4 feet Tank Length: 5.32 feet Tank Volume: 500 gallons Internal Temperature: 80° F Tank contains liquid Tank is 100% full Chemical Mass in Tank: 1.82 tons Circular Opening Diameter: 6 inches Opening is 10 inches from tank bottom Ground Type: Concrete Ground Temperature: equal to ambient Max Puddle Diameter: Unknown Release Duration: 46 minutes Max Average Sustained Release Rate: 77.1 pounds/min (averaged over a minute or more) Total Amount Released: 3,078 pounds Note: The chemical escaped as a liquid and formed an evaporating puddle. The puddle spread to a diameter of 21.6 yards.



С помощью команды «Экран» – «Сила источника» можно увидеть график силы источника для этого сценарий. На графике показана прогнозируемая усредненная скорость высвобождения в течение часа после начала выпуска.

File Edit SiteData SetUp Di	splay Sharing Help	š
Text Summary	Threat Zone	Ctrl+F
SITE DATA:	Threat At Point	Ctrl+R
Location: BATON F Building Air Exch	Text Summary	Ctrl+K
Time: June 20, 20	Source Strength	Ctrl+G
CHEMICAL DATA: Chemical Name: BE CAS Number: 71-43	Tile Windows Stack Windows	14
AEGL-1 (60 min):	Display Options	Ctrl+Y





### Выбор LOC и определение зоны угрозы

С помощью команды «Экран» – «Зоны угрозы» вызываем диалоговое окно «Опасность для анализа».

Когда пролив испаряется, образуется облако пара. ALOHA смоделировать может три возможных опасных сценария для облака легковоспламеняющихся область, паров: токсичная область легковоспламеняющаяся (область, где может возникать вспышка, если облако встречается с источником воспламенения) или область взрыва (если произошел взрыв облачности пара).

Выбрать параметр «Токсическая область облака пара».

	M ALOHA 5.4.7				
	File Edit SiteData SetUp	Display Sharing	g Help		
_	Text Summary	Threat Zone	e N	Ctrl+F	
ρ	SITE DATA:	Threat At P	oint	Ctrl+R	
C	Location: BATON F Building Air Exch	Text Summ	ary	Ctrl+K	ltered
	CHEMICAL DATA:	Tile Window	vs	Cui+0	ecified
zard T	o Analyze				
Choo Choo Choo	se Hazard to Analyze: Toxic Area of Vapor Cloud Flammable Area of Vapor Cloud Blast Area of Vapor Cloud Explos	ion			
	OK	Cancel	Help		
					14



АLOHA использует AEGL (Острые уровни рекомендаций по воздействию) в качестве LOC по умолчанию для бензола. Однако по условию задачи необходимо использовать ERPG (Руководство по планированию реагирования на чрезвычайные ситуации).

Toxic Level of Concern
Select Toxic Level of Concern:
Red Threat Zone
LOC: ERPG-3: 1000 ppm 🗾
Urange Threat Zone
LOC: ERPG-2: 150 ppm 🗾
Yellow Threat Zone
LOC: ERPG-1: 50 ppm
Show wind direction confidence lines:
C only for longest threat zone
for each threat zone
OK Cancel Help



На рисунке отображены зоны угрозы для этого сценария. ALOHA оценивает, что оранжевая зона угрозы будет расширяться на 281 ярдов по ветру. В пределах этой зоны концентрации бензола на уровне земли могут превышать уровень ERPG-2.

Зоны угрозы всегда рисуются направлением подветренной С стороны право. Это не указывает направление кардинального на ветра. Чтобы увидеть зону угрозы, нарисованную на основе направления кардинального ветра, отобразите ee программе В сопоставления (например, MARPLOT, Google Earth).

В сводке текста указаны точные расстояния для каждой зоны.



```
THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas

Red : 82 yards --- (1000 ppm = ERPG-3)

Orange: 281 yards --- (150 ppm = ERPG-2)

Yellow: 561 yards --- (50 ppm = ERPG-1)
```



## Моделирование пожара-пролива

Когда запускаются несколько сценариев для одного и того же инцидента, оценки зоны угрозы и экран Сводка текста из первого сценария будут меняться при вводе новой информации.

Нужно вернуться к экрану «Тип отказа бака» и сообщить ALOHA, что теперь химическое вещество горит и образует пожар-пролива. Начать с повторного выбора источника резервуара. В меню SetUp выбрать «Источник», затем выберите «Резервуар». Вся исходная информация уже введена в диалоговое окно.

Необходимо нажимать «ОК» на каждом экране, пока не появится диалоговое окно «Тип отказа бака». Выбрать вытекающий резервуар, химикат сжигается и образует пожар-пролива.

	Scenario:
	Tank containing an unpressurized flammable liquid.
F	e of Tank Failure:
	$^\circ$ Leaking tank, chemical is not burning and forms an evaporating puddle
	Leaking tank, chemical is burning and forms a pool fire
	BLEVE, tank explodes and chemical burns in a fireball



Исходная информация попрежнему правильна во всех последующих диалоговых окнах. Нажимать ОК на каждом экране.

Информация о силе источника и результаты вычислений силы источника ALOHA, отображаются Β ALOHA текста. сводке оценивает, что лужа горит ОКОЛО ДВУХ МИНУТ, a максимальная скорость горения - 1610 фунтов Β минуту. ALOHA оценивает, достигла ЧТО лужа максимального диаметра 15,0 ярдов.

#### Text Summary

SITE DATA: Location: BATON ROUGE, LOUISIANA Building Air Exchanges Per Hour: 0.58 (unsheltered single storied)

```
Time: June 20, 2016 2230 hours CDT (user specified)
```

CHEMICAL DATA:

```
Chemical Name: BENZENE

CAS Number: 71-43-2 Molecular Weight: 78.11 g/mol

AEGL-1 (60 min): 52 ppm AEGL-2 (60 min): 800 ppm AEGL-3 (60 min): 4000 ppm

IDLH: 500 ppm LEL: 12000 ppm UEL: 80000 ppm

Carcinogenic risk - see CAMEO Chemicals

Ambient Boiling Point: 176.1° F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.13 atm

Ambient Saturation Concentration: 134,835 ppm or 13.5%
```

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 7 miles/hour from sw at 10 meter	3
Ground Roughness: open country	Cloud Cover: 7 tenths
Air Temperature: 80° F	Stability Class: D
No Inversion Height	Relative Humidity: 75

#### SOURCE STRENGTH:

Leak from hole in vertical cylindrical	tank
Flammable chemical is burning as it esc	apes from tank
Tank Diameter: 4 feet	Tank Length: 5.32 feet
Tank Volume: 500 gallons	
Tank contains liquid	Internal Temperature: 80° F
Chemical Mass in Tank: 1.82 tons	Tank is 100% full
Circular Opening Diameter: 6 inches	
Opening is 10 inches from tank bottom	
Max Puddle Diameter: Unknown	
Max Flame Length: 26 yards	Burn Duration: 2 minutes
Max Burn Rate: 1,610 pounds/min	
Total Amount Burned: 3,078 pounds	
Note: The chemical escaped as a liquid	and formed a burning puddle.
The puddle spread to a diameter of 15.0	yards.



Выбрать «Сила источника» в меню «Экран», чтобы увидеть график силы источника для этого сценария. На графике показана прогнозируемая усредненная скорость горения.



Выбор LOC и определение зоны угрозы для пожара-пролива Выбрать «Зона угроз» в меню «Экран».

hermal Radiation Level of Concern	
Select Thermal Radiation Level of Concern:	
Red Threat Zone	
LOC: 10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec	-
Orange Threat Zone	
LOC: 5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec	-
Yellow Threat Zone	
100 (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec	-
Loc. Lie krittod mj. pam mann oo see	
OK Cancel Help	
	19



ALOHA отразит три ЗОНЫ круговой радиационного ЗОНЫ Красная зона излучения. угрозы собой наихудший представляет уровень опасности, а оранжевые и желтые ЗОНЫ угроз представляют собой районы снижения опасности.

Радиационная угроза распространяется BO всех направлениях В одновременно. сводке текста отражаются расстояния, на которые Ветер распространяются ЗОНЫ. наклоняет пламя в направлении с подветренной стороны, что приводит к большей тепловой радиационной угрозе в этом направлении.



```
THREAT ZONE:
Threat Modeled: Thermal radiation from pool fire
Red : 36 yards --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)
Orange: 50 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Yellow: 77 yards --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)
```



# Взрыв расширяющихся паров вскипающей жидкости (BLEVE)

Нужно вернуться к экрану «Тип отказа бака» и выбрать BLEVE, резервуар взрывается и химикат горит в огненном шаре. Начать с повторного выбора источника резервуара. В меню SetUp выбрать «Источник», затем выберите «Резервуар». Вся исходная информация уже введена в диалоговое окно.

Scen	ario:
Tan	k containing an unpressurized flammable liquid.
pe of 1	ank Failure:
⊖ Le	aking tank, chemical is not burning and forms an evaporating puddl
⊖ Le	aking tank, chemical is burning and forms a pool fire
⊙ BL	EVE, tank explodes and chemical burns in a fireball

Информация о силе источника и результаты вычислений силы источника ALOHA, отображаются в сводке текста. ALOHA оценивает, что огненный шар BLEVE имеет диаметр около 253 ярдов и горит около 14 секунд.

Выбор LOC и создание зоны угрозы для BLEVE

Выбрать «Зона угроз» в меню «Экран». Появится диалоговое окно «Термическое излучение уровня сознания».

Сохранить LOC по умолчанию ALOHA и нажать «ОК». ALOHA отобразит зоны угрозы для этой версии.

```
SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horizontal cylindrical tank

Tank Diameter: 9.07 feet Tank Length: 70 feet

Tank Volume: 33800 gallons

Tank contains liquid

Internal Storage Temperature: 70° F

Chemical Mass in Tank: 70.1 tons Tank is 100% full

Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%

Fireball Diameter: 253 yards Burn Duration: 14 seconds
```





АЛОХА отражает три зоны угрозы радиационного излучения. По оценкам АЛОХА, красная зона угроз, представляющая наихудший уровень опасности, будет распространяться на 560 направлениях ярдов BO BCCX (значения расстояния угрозы отображаются в сводке текста). Оранжевые и желтые зоны угроз представляют собой районы с уменьшающейся опасностью.



#### THREAT ZONE:

```
Threat Modeled: Thermal radiation from fireball
Red : 560 yards --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)
Orange: 790 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Yellow: 1231 yards --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)
```



## Моделирование взрыва вспышки или взрыва пара

Необходимо угрозу, если бак оценить протекает и образуется воспламеняющееся облако. В случае возникновения такой ситуации может произойти вспышка или взрыв облачности пара, в зависимости от особенностей обоих этих сценариев вам Для сценария. НУЖНО начать С оценки воспламеняющейся области облака пара.

Нужно вернуться к экрану «Тип отказа бака» и сообщить ALOHA, что теперь необходимо смоделировать сценарий, в котором химическое вещество не горит, поскольку оно выходит в атмосферу. Начать с повторного выбора источника резервуара. В меню SetUp выбрать «Источник», затем выбрать «Резервуар».

Scenario:		
Tank containi	g an unpressurized flammable liquid.	
pe of Tank Failu	e:	
C Leaking tank	, chemical is not burning and forms an evapo	rating puddle
C Leaking tan	, chemical is burning and forms a pool fire	
C BLEVE tank	explodes and chemical burns in a fireball	



Резервуар не поврежден. Но предположим, что образуется прямоугольное отверстие длиной 40 дюймов и шириной 0,1 дюйма.



Area and Type of Leak

Неизвестно, где может произойти повреждение. Выбираем наихудший вариант – отверстие на дне резервуара. Ввести 0 в % от пути к верхней части контейнера. Нажать ОК.



Выбор LOC и создание зон угроз для легковоспламеняющихся паров

Выбрать «Зона угроз» в меню «Экран».

Выбрать оценку ЗОНЫ угрозы для воспламеняющейся облака области пара. область Воспламеняемая собой представляет прогнозируемую область, в которой концентрация пара в паре (топливо) на уровне земли находится в пределах диапазона воспламенения и может быть воспламенена.

Сохранить LOC по умолчанию ALOHA. Нажать «ОК». ALOHA отобразит оценку зоны угрозы для этой версии.

	Scenario:
	Flammable chemical escaping from tank.
	Chemical is NOT on fire.
Cho	ose Hazard to Analyze:
C	Toxic Area of Vapor Cloud
(•	Flammable Area of Vapor Cloud
ſ	Flammable Area of Vapor Cloud Local areas of flame can occur even though the average concentration is below the LEL. ALOHA finds the flammable area by using 60% of the LEL.

elect Flam	mable Level of Concern:	
Red Thre	at Zone	
LOC: 🚺	2600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets	<b>•</b>
Orange T	hreat Zone	
LOC:	one)	Ŧ
		Ν
		15
Yellow T	hreat Zone	
Yellow T	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL	-
Yellow T LOC: 2	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL	
Yellow T LOC: 2	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL	 <b>_</b>
Yellow T LOC: 2	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL	 <b>_</b>
Yellow T LOC: 2 Show wir	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL nd direction confidence lines:	 <b>_</b>
Yellow T LOC: 2 Show wir ?	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL ad direction confidence lines: only for longest threat zone	
Yellow T LOC: 2 Show wir ? ?	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL ad direction confidence lines: only for longest threat zone for each threat zone	<u> </u>
Yellow T LOC: 2 Show wir ? ?	hreat Zone 100 ppm = 10% LEL ad direction confidence lines: only for longest threat zone for each threat zone	



Отражены зоны угрозы для этого сценария, показывая две огнеопасных зоны угрозы. Красная зона угрозы представляет предполагаемую огнеопасную область, где огонь вспышки или взрыв облака пара могли произойти в некоторое время после того, как выпуск начинается. Красная зона угрозы будет простираться на 166 ярдов подветренном направлении. В Желтая зона угрозы представляет предполагаемую область, где концентрации пропана могли превысить 10%-й LEL.



```
THREAT ZONE:
```

```
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red : 166 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 475 yards --- (2100 ppm = 10% LEL)
```



Можно определить возможные источники воспламенения в этой области, чтобы рассмотреть возможность возникновения вспышки или взрыва облака пара. Выбрать «Зона угроз» в меню «Экран». Появится диалоговое окно «Опасность для анализа». На этот раз выбрать Взрыв зоны облака пара.

Scenario:	
Flammable chemical escaping from tank.	
noose Hazard to Analyze:	
C Toxic Area of Vapor Cloud	
C Flammable Area of Vapor Cloud	
Blast Area of Vapor Cloud Explosion	



Время зажигания неизвестно - выбрать неизвестно. Легковоспламеняющаяся область облака пара находится в промышленной зоне, выбрать, что облако пара может загореться, если оно воспламеняется механической искрой. Выбрать воспламенение от искры или пламени.

Легковоспламеняющаяся область слегка перегружена. Однако, слегка перегруженный, не вписывается ни в одну из категорий перегрузки ALOHA. После прочтения экранной справки решено, что вам следует выбрать опцию непереполненный, поскольку она описывает большую часть облака.

Time of vapor cloud ignition:	$\square$	Help
<ul> <li>unknown (show composite th C known, ignition time is :</li> </ul>	nreat zone from all	possible ignition time
Type of vapor cloud ignition:		Help
<ul> <li>ignited by spark or flame</li> <li>ignited by detonation</li> </ul>		
Level of congestion : (in the flammable part of the vapor c	loud)	Help
<ul> <li>congested, difficult to walk th</li> <li>uncongested, easy to walk th</li> </ul>	rough (e.g. pipe ra rough (e.g. resider	ck, dense forest) ntial neighborhood)



Узнать зоны угрозы избыточного давления для взрыва парового облака не удалось. Появилось окно зоны угрозы ALOHA. Ни один из LOC не был превышен для данного сценария, поэтому ALOHA не создает изображение зоны угрозы. Взрыв облака пара создает опасную избыточное давление вряд ли произойдет с настройками, которые выбраны для этого сценария.

Фактически, в химической библиотеке АЛОХА есть только несколько химических веществ, которые имеют достаточно высокую топливную реактивность, чтобы привести к взрыву парового облака, когда облако воспламеняется искрами или пламенем в незащищенной области: ацетилен; этилацетилен; окись этилена; водород; оксид пропилена; и 1,3-пропиленоксида. Взрыв облака пара, скорее всего, произойдет, если площадь переполнена или если облако воспламенено детонацией. Теперь смоделируем взрыв для переполненной области.





Сохраняются предыдущие настройки времени зажигания и типа зажигания, но выбирается перегруженный уровень.

Сохранить LOC по умолчанию.

ALOHA нарисовала оранжевую и желтую зоны угрозы. Красная зона угрозы не была нарисована, потому что LOC никогда не превышался. выбрали Поскольку опцию ALOHA времени, неизвестного запускал сценарии взрыва для ряда периодов зажигания, охватывающих все возможные времена воспламенения ЛЛЯ вашего сценария. Поэтому эти зоны угрозы не представляют собой зону взрыва от одного взрыва, а представляют собой совокупность потенциальных областей взрыва для всех различных сценариев времени воспламенения, которыми управляет ALOHA.





## Прямой источник

В 3 часа дня. 4 июня 2016 года поезд, идущий по Южной железной дороге около Манассаса, штат Вирджиния, сталкивается с застопорившимся грузовиком в Ли-Шоу. Три резервуара хлора на 150 фунтов, которые находились на грузовике, были повреждены во время столкновения и одновременно разрушились. Во время аварии ветер дует с востока со скоростью около 6 миль в час (измерения на высоте 3 метра). Треть неба покрыта облаками, влажность около 80%, а температура воздуха составляет 72 ° F. Не существует инверсии низкого уровня. Земля между местом аварии и пересечением шоссе Джона Маршалла с Ли Шоу плоская, без препятствий. Два рабочих, ремонтирующих выбоины на Ли-Шоу, к западу от этого перекрестка, отравились паром и лечатся в местной больнице. С какой приблизительно концентрацией хлора могли столкнуться рабочие?



Выбор местоположения химического вещества

И

- Запустить АLOHA.
- Выбрать «Местоположение» в меню SiteData.
- Manassas, Virginia, отсутствует
   в библиотеке ALOHA,
   поэтому нужно добавить его с
   помощью кнопки «Добавить».
- Координаты города 38 50' с.
   ш. и 77°30' з.д. и с высотой 200 футов.
- Ввести MANASSAS в поле имени местоположения.
- Выбрать опцию In U.S.
- Ввести 200 в поле высоты и выбрать ft.
- Задать координаты
- Выбрать штат Виргинию.
- Нажать «ОК».

Enter full locat	ion name:			
Location is	MANASSAS			
Is location in a Is location in a	U.S. state or C Not in U	territory ? .S.	Select state or terr	itory
Enter approxir Elevation is	nate elevation 200 •	n `ft ⊂ m	SOUTH DAKOTA TENNESSEE TEXAS UTAH	•
Enter approxir	nate location leg. min.		VERMONT VIRGIN ISLANDS VIRGINIA	
Latitude 3	8 50	€N ⊂ S	WAKE ISLAND WASHINGTON	•
Longitude 7	7 30	○E ◑ ₩		
ОК		Cancel	Heln	



## Выбрать город из списка.

Выбрать «Дата и время» в меню SiteData. Данные вводятся из условия задачи.



Date and Time Options

You can either use the computer's internal clock for the model's date and time, or set a constant date and time.

C Use internal clock 💿 🖲 Set a constant time

#### Input a constant date and time : Month Day Year Hour Minute 6 4 2016 00 15 [1 - 12] [1900 - ...] [1 - 31] [0 - 23][0 - 59]0K Cancel Help



Выбрать химическое вещество, которое высвобождается - хлор- с помощью команды «SetUp» – «Химический продукт».

С помощью команды «SetUp» – «Атмосфера» ввести информацию о погоде и шероховатости поверхности. Данные вводятся согласно условию задачи.

View: Pure Chemicals		4
< Solutions		Select
CARBON DIOXIDE	*	-2-
CARBON DISULFIDE		Cancel
CARBON MONOXIDE		
CARBON TETRACHLORIDE		12/12/2
		Add
CHLORINE		Modify
CHLOBINE DIOXIDE		
CHLORINE PENTAFLUORIDE		-
CHLORINE TRIFLUORIDE		Delete
CHLOROACETONE		
CHLOROACETONITRILE	-	Heln

Wind Speed is :	6	C knots 🤅	🖲 mph 🔿 me	eters/sec	Help
Wind is from :	e	Enter degre	es true or text	(e.g. ESE	)
deasurement He	ight above	e ground is: OR 🕫 ente	Help er value : 3	- C	feet meters
Ground Roughne	ssis:	Help			
○ Urban or For ○ Open Water	est OR 🤇	) Input Roug	hness (Zo) :		
C Urban or For C Open Water	er:	î Input Roug	hness (Zo) : Help		
C Urban or Ford C Open Water Select Cloud Cov	er:	ି Input Roug	hness (Zo) : Help OR Cente	r value :	3
C Urban or Ford Open Water Select Cloud Cov	er:	input Roug	hness (Zo) : Help OR C ente (0 ·	r value : · 10)	3
C Urban or Ford Open Water Select Cloud Cov	er:	ি Input Rougi টি টি টি clear	hness (Zo) : Help OR C ente (0	r value : - 10)	3
C Urban or Fore Open Water Select Cloud Cov	er:	ি Input Roug	hness (Zo) : Help OR C ente (0 -	r value : • 10)	3

Atmospheric Op	tions 2
Air Temperati	ure is : 72 Degrees @ F   C Help
Stability Clas	sis: Help CACB CCDCE CF Override
Inversion He • No Invers	ight Options are : Help sion C Inversion Present, Height is : G feet meters
Select Humid	dity : Help
o o wet	CCCOR enter value : 80 % medium dry (0 - 100)
	OK Cancel



### Введенная информация появится в сводке «Текст».

```
Text Summary
 SITE DATA:
  Location: MANASSAS, VIRGINIA
  Building Air Exchanges Per Hour: 0.58 (unsheltered single storied)
  Time: June 4, 2016 1500 hours EDT (user specified)
CHEMICAL DATA:
  Chemical Name: CHLORINE
  CAS Number: 7782-50-5
                                         Molecular Weight: 70.91 g/mol
  AEGL-1 (60 min): 0.5 ppm AEGL-2 (60 min): 2 ppm AEGL-3 (60 min): 20 ppm
  IDLH: 10 ppm
  Ambient Boiling Point: -29.5° F
  Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
  Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
  Wind: 6 miles/hour from e at 3 meters
                                         Cloud Cover: 3 tenths
  Ground Roughness: open country
  Air Temperature: 72° F
                                         Stability Class: C
  No Inversion Height
                                         Relative Humidity: 80%
```



Необходимо «установить источник». Это выпуск из трех резервуаров, но нет всей информации, необходимой для моделирования выпуска с помощью опции источника ALOHA. Однако можно моделировать этот выпуск как прямой источник.

В меню SetUp выбрать «Источник», затем выбрать «Прямой».

Три резервуара с хлором по 150 фунтов одновременно разрушились. мгновенный выпуск, Это поэтому выбрать мгновенный источник. Поскольку хлор выпускается одновременно, можно моделировать выпуск всех трех танков в виде единого выпуска. Ввести 450 в поле количества. Ввести 0 в поле высоты источника и выбрать ft.

ALOHA 5.4.7		
ile Edit SiteData S	etUp Display Sharing Help	
Text Summary	Chemical Ctrl+H Atmospheric +	
Location: MA	Source +	Direct Ctrl+D
Building Air Time: June 4	Calculation Options	Puddle Ctrl+U Tank Ctrl+T
CHEMICAL DATA: Chemical Name	: CHLORINE	Gas Pipeline Ctrl+I
Direct Source		
Select source O grams O cubic m	strength units of mass or volu C kilograms • poun eters C liters C cubic	ime: <u>Help</u> ds O tons(2,000 lbs) : feet O gallons
Select an insta Instanta	antaneous or continuous sour neous source	ce: Help nuous source
Enter the amou	int of pollutant ENTERING THE pounds	ATMOSPHERE: Help
Enter source h (0 if ground so	eight ource): 0 • feet c mete	Help
	ок	Cancel



Выбор LOC и создание оценки зоны угрозы

Теперь можно отобразить результаты расчетов зоны угрозы.

Выбрать «Зона угроз» в меню «Экран». ALOHA использует 60-минутные AEGL (Уровни Острых Уровней воздействия) в качестве стандартных Уровней Концерна (LOCs) для хлора. Сохранить LOC по умолчанию.

Toxic Level of Concern
Select Toxic Level of Concern:
Red Threat Zone
LOC: AEGL-3 (60 min): 20 ppm
Orange Threat Zone
LOC: AEGL-2 (60 min): 2 ppm 🔹
Yellow Threat Zone
LOC: AEGL-1 (60 min): 0.5 ppm 🔄
Show wind direction confidence lines:
only for longest threat zone
C for each threat zone
OK Cancel Help



Проверим сводку текста, чтобы увидеть длины трех зон угрозы. Например, ALOHA ожидает, что красная зона угроз, которая превышает значение AEGL-3 (20 ppm), будет увеличиваться по меньшей мере на 1,484 ярда по ветру.



#### THREAT ZONE:

```
Model Run: Heavy Gas
Red : 1484 yards --- (20 ppm = AEGL-3 [60 min])
Orange: 1.9 miles --- (2 ppm = AEGL-2 [60 min])
Yellow: 3.1 miles --- (0.5 ppm = AEGL-1 [60 min])
```



## Экспорт зон опасностей

Полученные зоны угроз можно нанести на карту с помощью программы Google Earth.

С помощью команды меню Файл – Экспорт зон угрозы вызывается диалоговое окно «Экспорт зон угрозы». Необходимо указать координаты источника опасности.

нести	File Edit S	iteData SetUp	Display S	haring Help
boogle	Open		Ctrl+0	
U	Close		Ctrl+W	IA Hour: 0.58
ил —	Save Save As		Ctrl+S	ours EDT (u:
говое	Export T	hreat Zones	AEGL-2 (60 .5° F Temperature	
одимо	Print Print All.	Print Ctrl+P Print All Print Setup		
ГИ.	Print Set			
				ration: 1,00
	Lvit		A IFT FU	
port Threat Zones	Loit		AI+1 FA	
port Threat Zones File Format:	Lort		AHTEA	
File Format:	LOHA's ArcMap	Import Tool	AHT FI	
File Format: C PAS - for A KML - for m	LOHA's ArcMap apping program	i Import Tool s such as Google	Earth	
File Format: C PAS - for A KML - for m Enter source lo	LOHA's ArcMap apping program ocation	i Import Tool s such as Google	Earth	
File Format: C PAS – for A KML – for m For decimal d seconds field	LOHA's ArcMap apping program ocation legrees, enter the s blank.	Import Tool s such as Google e value in the deg	Earth	I leave the minutes and
File Format: C PAS – for A KML – for m Enter source lo For decimal d seconds field	LOHA's ArcMap apping program ocation legrees, enter the s blank. degrees	Import Tool s such as Google e value in the deg minutes	Earth rees field and	I leave the minutes and
File Format: C PAS – for A KML – for m Enter source lo For decimal d seconds field Latitude 3	LOHA's ArcMap apping program ocation legrees, enter the s blank. degrees 8	Import Tool s such as Google e value in the deg minutes [44	Earth rees field and seco	I leave the minutes and nds

Cancel

Help

OK



Сохраняем файл с необходимыми зонами на компьютер.

Открываем программу Google Earth.

С помощью команды меню Файл Открыть загружаем зоны в программу.





🖬 Сеть







## Спасибо за внимание!