

000 « »

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

---

---

---

---

---

---

## Наименование объекта

Определение категорий помещения по взрывопожарной и пожарной опасности

A

servicefire.ru

Исполнители:

---

---

---

Москва

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Определение категорий. ПЗ		
Разраб.							
Пров.							
Н.контр.							
Утв.							
Наименование объекта					Лит.	Лист	Листов
						1	5

2016

### 1.1. Помещение «Помещение складирования ацетона»

Имя	Значение
Описание	В помещении хранится десять бочек с ацетоном
Длина	12 м
Ширина	6 м
Площадь	72 м <sup>2</sup>
Высота	6 м
Уровень нижнего пояса ферм перекрытия (покрытия)	6 м
Расчетная температура воздуха	32 °C
Имеется автоматическое пожаротушение	Да
Имеется аварийная вентиляция	Нет
Категория	A
Класс зоны по ПУЭ	B-Ia
Класс зоны по ФЗ №123	2

#### 1.1.1.1. Горючая нагрузка «бочка с ацетоном»

Описание: При определении избыточного давления взрыва в качестве расчетного варианта аварии принимается разгерметизация одной бочки и разлив ацетона по полу помещения

Свойства горючего вещества:

Имя	Значение
Наименование	Ацетон
Описание	C3H6O
Теплота сгорания	31,36 МДж/кг
Молярная масса	58,1 кг/кмоль
Нижний концентрационный предел распространения пламени	2,7 % об.
Температура вспышки	-18 °C
Температура кипения	56,5 °C
Плотность жидкости	791 кг/м <sup>3</sup>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Определение категорий. ПЗ

Лист

Удельная площадь разлива в помещении	1 м <sup>2</sup> /л
Константа Антуана А	6,37551
Константа Антуана В	1281,721
Константа Антуана Са	237,088
Максимальное давление взрыва	570 кПа
Стехиометрическая концентрация	2,37 % об.
Стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания	8,5

Свойства горючей нагрузки:

Имя	Значение
Суммировать расчетное избыточное давление взрыва от различных веществ на участке	Нет
Возможность образования взрывоопасной смеси	только в результате аварий или неисправностей
Наличие особенностей, приведенных в п.7.3.42 ПУЭ	нет
Объем аппарата	0,08 м <sup>3</sup>
Температура жидкости	32 °C
Уровень значимости (табл. Д.1 СП 12)	0,05

#### Определение массы жидкости, вышедшей из аппарата при аварии

Происходит авария аппарата «бочка с ацетоном». Все содержимое аппарата поступает в окружающее пространство, происходит одновременно утечка жидкости из трубопроводов, питающих аппарат по прямому и обратному потокам.

Объем жидкости, вышедшей из аппарата, равен объему аппарата и составляет 0,08 м<sup>3</sup>.

Объем жидкости, вышедшей до отключения трубопроводов, определяется по формуле  $V_{1T} = \sum qT$  и составляет 0 м<sup>3</sup>.

Объем жидкости, вышедшей после отключения трубопроводов, определяется по формуле  $V_{2T} = \pi \sum (r^2 L)$  и составляет 0 м<sup>3</sup>.

Таким образом, объем жидкости, поступившей в окружающее пространство из аппарата и трубопроводов, составляет 0,08 м<sup>3</sup>.

Масса жидкости, вышедшей из аппарата и трубопроводов, составляет 63,3 кг.

Площадь разлива жидкости ограничена площадью помещения и составляет 72 м<sup>2</sup>.

#### Определение давления насыщенного пара жидкости

Давление насыщенного пара жидкости определено по формуле Антуана:

$$P_h = 10^{(A-B/(t+C_a))} = 40,955 \text{ кПа},$$

где:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	3
					<i>Определение категорий. ПЗ</i>	

$A$ –	константа Антуана	6,37551
$B$ –	константа Антуана	1281,721
$C_a$ –	константа Антуана	237,088
$t$ –	расчетная температура жидкости	32 °C

## Расчет массы паров жидкости

Поскольку температура жидкости ( $32^{\circ}\text{C}$ ) не превышает температуру окружающей среды ( $32^{\circ}\text{C}$ ), то, согласно формулам (A.11), (A.12) и (A.13), расчет массы паров жидкости выполняется следующим образом:

$$m = m_p + m_{eMK} + m_{CB,OKP}$$

где  $m_p$  — масса жидкости, испарившейся с поверхности разлива, кг;  $m_{емк}$  — масса жидкости, испарившейся с поверхностей открытых емкостей, кг;  $m_{св.окр.}$  — масса жидкости, испарившейся с поверхностей, на которые нанесен применяемый состав, кг.

При этом каждое из слагаемых определяется по формуле:

$$m = WF_u T,$$

где  $W$  – интенсивность испарения, определяемая по формуле:

$$W = 10^{-6} \cdot \eta \cdot \sqrt{M} \cdot P_{\text{H}} = 0,00031217 \text{ кг/(с·м}^2\text{)},$$

где:

$\eta$ –	коэффициент, принимаемый по таблице А.2 СП 12.13130.2009 в зависимости от скорости (0 м/с) и температуры (32 °C) воздушного потока над поверхностью испарения	1
$M$ –	молярная масса жидкости	58,1 кг/кмоль
$P_{\text{н}}$ –	давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости (32 °C)	40,955 кПа

$F_u$  – площадь испарения,  $\text{м}^2$ ;  $T$  – время испарения, с – приведены в таблице:

Источники испарения	Площадь, м <sup>2</sup>	Продолжительность испарения, с	Масса паров жидкости, кг
Поверхность разлива	72	2815,4	63,28

Итого: масса паров жидкости составит 63.28 кг.

Расчет коэффициента Z участия в горении паров жидкости

Жидкость нагрета до температуры вспышки или выше.

#### Проверка условия Д.1:

$$\frac{100m}{\rho_{\text{п}} V_{\text{ср}}} < 0,5 C_{\text{НКПР}}$$

где:

$m$ -	масса паров ЛВЖ	63,28 кг
$\rho_{\text{п}}$ -	плотность паров ЛВЖ при расчетной температуре	2,32 кг/м <sup>3</sup>
$V_{\text{св}}$ -	свободный объем помещения	345,6 м <sup>3</sup>
$C_{\text{нкпп}}$ -	нижний концентрационный предел распространения пламени	2,7 % об.

$7,89\% \geq 1,35\%$  – условие не выполняется.

Коэффициент Z принимается по таблице А.1 СП 12: Z = 0,3.

## Расчет избыточного давления взрыва

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					4

*Определение категорий. ПЗ*

Избыточное давление взрыва  $\Delta P$  для индивидуальных горючих веществ, состоящих из атомов C, H, O, N, Cl, Br, I, F определяется по формуле:

$$\Delta P = (P_{max} - P_0) \frac{mZ}{V_{cb}\rho_{r,p}} \cdot \frac{100}{C_{st}} \cdot \frac{1}{K_H} = 155,99 \text{ кПа},$$

где:

$P_{max}$ –	максимальное давление, развиваемое при сгорании стехиометрической газовоздушной или паровоздушной смеси в замкнутом объеме	570 кПа
$P_0$ –	начальное давление	101 кПа
$m$ –	масса горючего вещества	63,28 кг
$Z$ –	коэффициент участия горючих веществ в горении	0,3
$V_{cb}$ –	свободный объем помещения	345,6 м <sup>3</sup>
$\rho_{r,p}$ –	плотность газа или пара при расчетной температуре (32 °C)	2,32 кг/м <sup>3</sup>
$C_{st}$ –	стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ	2,37 % об.
$K_H$ –	коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения	3

$\Delta P = 155,99$  кПа.

### 1.1.2. Определение категории помещения

Рассчитанное избыточное давление взрыва на участках:

Участок	Рассчитанное избыточное давление взрыва
Участок_02	155,99 кПа

В помещении присутствуют участки, рассчитанное избыточное давление взрыва для которых превышает 5 кПа, поэтому помещение относится к категории А.