Наименование приложения

{{objectName}}

По адресу:

{{objectAdress}}

ОТЧЕТ

Определение категорий помещений, зданий по взрывопожарной

и пожарной опасности

Расчеты проведены:

{{producerRank}}

{{producerFio}} \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись лица, проводившего расчет)

Расчеты приняты:

{{consumerRank}}

{{consumerFio}} \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись лица, принявшего расчет)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата проведения расчета)

2023

**Содержание:**

1. Здание «*Наименование*»

1.1. Параметры здания

1.2. Параметры помещений

1.3. Определение категории здания

1.3.1. Проверка на принадлежность здания к категории А

1.3.2. Проверка на принадлежность здания к категории Б

1.3.3. Проверка на принадлежность здания к категории В

1.3.4. Проверка на принадлежность здания к категории Г

1.3.5. Проверка на принадлежность здания к категории Д

2. Помещение *N1*

2.1. Параметры помещения

2.2. Параметры вещества

2.3. Определение категории помещения в соответствии с СП 12.13130.20092.3.1. Проверка на принадлежность категории А

2.3.2. Проверка на принадлежность категории Б

2.3.3. Проверка на принадлежность категории В2.4. Определение класса зоны помещения в соответствии с ФЗ №123

***- Дальше продолжается если есть ещё помещения (всё как в пункте 2)***

**1. Здание {{objectName}}**

**1.1. Параметры здания**

Суммарная площадь помещений: {{sRoom}}

**1.2. Параметры помещений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Площадь, м2 | Категория | АУПТ |
| *Помещение 1* | *{{sRoom}}* |  |  |

**1.3. Определение категории здания**

**1.3.1. Проверка на принадлежность здания к категории А**

*Здание относится к категории А, если в нем суммированная площадь помещений категории А превышает 5% площади всех помещений или 200 м.*

*Здание не относится к категории А, если суммированная площадь помещений категории А в здании не превышает 25% суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.*

**1.3.2. Проверка на принадлежность здания к категории Б**

*Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А и суммированная площадь помещений категорий А и Б превышает 5% суммированной площади всех помещений или 200 м.*

*Здание не относится к категории Б, если суммированная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25% суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.*

**1.3.3. Проверка на принадлежность здания к категории В**

*Здание относится к категории В, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А или Б и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 превышает 5% (10%, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммированной площади всех помещений.*

*Здание не относится к категории В, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 в здании не превышает 25% суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.*

**1.3.4. Проверка на принадлежность здания к категории Г**

*Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А, Б или В и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г превышает 5% суммированной площади всех помещений.*

*Здание не относится к категории Г, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г в здании не превышает 25% суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м) и помещения категорий А, Б, В1, В2 и ВЗ оснащаются установками автоматического пожаротушения.*

**1.3.5. Проверка на принадлежность здания к категории Д**

*Здание относится к категории Д, если оно не относится к категории А, Б, В или Г.*

**Здание относится к категории: *получившаяся категория***

**2. Помещение**

**2.1. Параметры помещения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Значение | Единицы измерения |
| Длина, *L* | *{{roomLen}}* | м |
| Ширина, *S* | {{roomWeight}} | м |
| Высота, *H* | {{roomHeight}} | м |
| Объём ёмкости, *Vап* | *{{capacityVol}}* | м3 |
| Степень заполнения, *ξ* | *{{coefFreeSpace}}* | - |
| Производительность насоса, *q* | *{{pumpFeed}}* | м3/с |
| Площадь зеркала ванны, *Sзеркала ванны* | *{{sMirror}}* | м2 |
| Количество окрашиваемых изделий | 0 | шт |
| Площадь испарения 1 окрашиваемого изделия, *Sокр. изд.* | *{{sOkr}}* | м2 |
| Доля свободного объема, *έ* | 80 | % |
| Свободный объем, *Vсв* | *{{freeSpace}}* | м3 |
| Коэффициент негерметичности, *Кн* | 3 | - |
| Температура в помещении, *Т* | *{{roomTemp}}* | °C |
| Начальное давление, *Р0* | *101* | кПа |
| Отключение задвижек, *τ* | *{{shutOffTime}}* | с |
| Кратность вентиляции, *А* | *{{airExchange}}* | ч⁻¹ |
| Наличие АУПТ | *да/нет* | - |

**2.2. Параметры вещества**

**Если вещество (ЛВЖ):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Значение | Единицы измерения |
| Вещество | *{{substanceName}}* | - |
| Молярная масса, *М* | *{{molarMass}}* | кг/кмоль |
| Молярный объем, *V0* | 22,4 | м3/кмоль |
| Плотность жидкости, *ρж* | *{{density}}* | кг/м3 |
| Константы уравнения Анутана | | |
| А | *{{antuanaA}}* | - |
| В | {{antuanaB}} | - |
| С | {{antuanaC}} | - |
| Число атомов С | *{{nC}}* | - |
| Число атомов Н | *{{nH}}* | - |
| Число атомов О | *{{nO}}* | - |
| Число атомов Х (галогены) | *{{nX}}* | - |
| Коэффициент участия горючего во взрыве Z | 0,3 - (ЛВЖ и ГЖ, нагретые до Твсп и выше);  0,3 - (ЛВЖ и ГЖ, нагретые ниже Твсп с образованием аэрозоля);  0 - (ЛВЖ и ГЖ, нагретые ниже Твсп без образования аэрозоля) | - |
| Длина трубопровода:  подводящего, *lподв*  отводящего, *lотв* | *{{pipeLenPodv}}* | м |
| *{{pipeLenOdv}}* | м |
| Диаметр трубопровода:  подводящего, *dподв*  отводящего, *dотв* | *{{diameterPipelinePodv}}* | м |
| *{{diameterPipelineOdv}}* | м |
| Начальное давление, *P0* | 101 | кПа |
| Максимальное давление взрыва, *Pmax* | 900 | кПа |

**2.3. Определение категории помещения в соответствии с СП 12.13130.20092.3.1. Проверка на принадлежность категории А**

**2.3.2. Проверка на принадлежность категории Б**

**2.3.3. Проверка на принадлежность категории В**

1) Определим массу жидкости, которая поступит из аппарата и трубопроводов:

maп = ρж\*(Vап\*έ+(lподв\*(π\*d2подв)/4)+(lотв\*(π\*d2отв)/4)), где

ρж – плотность жидкости, кг/м3

Vап – объём ёмкости, м3

έ – коэффициент свободного пространства (0,8), м3 - вводится самостоятельно

l – длины трубопроводов, м

d - диаметры трубопровов, м

2) Рассчитаем массу жидкости, поступившей в помещение за счёт подачи насоса до полного отключения задвижек m до откл

m до откл = ρж\*q\*τ, где

ρж - плотность жидкости, кг/м3

q - подача насоса, м3/с

τ - время отключения задвижек, с - смотри условие автоматическое отключение t=120с, ручное отключение t=300 с.

3) Рассчитаем массу жидкости, поступившей в помещение из технологического блока:

mбл = maп + m до откл, где

maп - масса жидкости, которая поступит из аппарата и трубопроводов, кг

m до откл - масса жидкости, поступившая в помещение за счёт подачи насоса до полного отключения задвижек, кг

Для расчётного варианта аварии масса паров жидкости mисп, поступившей в помещение, определяется из выражения:

mисп = mисп разл, где

mисп разл  - масса жидкости, испарившейся с поверхности разлива, кг.

4) Определим площадь разлива жидкости Fразлива:

V = mбл/ρж, где

mбл - масса жидкости, поступившая в помещение из технологического блока, кг

ρж - плотность жидкости, кг/м3

F = V\*1000 м2

1 л жидкостей разливается на площади 1 м2, следовательно, 1 м3 разливается на 1000 м2

5) Определим площадь испарения жидкости:

Sисп = Sпомещения + Sзеркала ванны + Sокр. изд, где

Sзеркала ванны - вводится вручную

Sокр. изд - вводится вручную

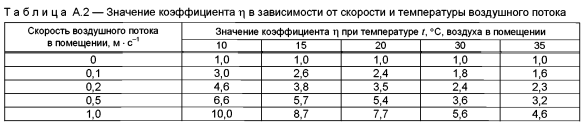
6) Определяем интенсивность испарения Wисп. Для определения коэффициента η необходимо определить скорость воздушного потока в помещении:

uвозд = А\*L/3600, где

А – кратность воздухообмена, создаваемого аварийной вентиляцией, ч-1

L – длина помещения, м

Определяем коэффициент η при заданной температуре (табл. А2 СП 12.13130)



Определяем молярную массу вещества {{molarMass}}

Определяем давление насыщенного пара по уравнению Антуана. В качестве температуры жидкости tж принимаем максимально возможную температуру воздуха в помещении и в аппарате:

Ps = 10^(А-(В/(С+t)))

Тогда интенсивность испарения будет равна:

Wисп = 10^(-6)\*η\*Ps\*SQRT(M), где

η - коэффициент

Ps – давление насыщенного пара, кПа

M - молярная масса, кг/кмоль

7) Определяем расчётное время испарения tрасч.

τисп = mбл/(F\*Wисп), где

mбл - масса жидкости, поступившая в помещение из технологического блока, кг

F – площадь разлива жидкости, м2

Wисп - интенсивность испарения, кг/м2\*с

ЕСЛИ τисп больше 3600, то τисп в расчетах берем 3600 с

mбл = mисп разл

8) Определим массу паров, которая останется в объёме помещения с учётом работы аварийной вентиляции:

m\* = mисп разл/(1+А\*τисп)

Эта масса паров вещества, участвующего во взрыве.

9) Определим свободный объём помещения, м3:

Vсв = 0,8\*Vпом м3

10) Определим плотность паров:

ρп = М/(V0\*(1+0,00367\*Т)), где

М - молярная масса, кг/кмоль

V0 – молярный объём при нормальных условиях, равный 22,4 м3/кмоль

Т – температура

11) Определим стехиометрический коэффициент Сстех, %

Сстех = 100/(1+(4,84\*ß), где

ß = nC+((nH-nX)/4)-(nO/2), где

ß – стехиометрический коэффициент

nC, nH, nX, nO – число атомов С, Н, О, галогенов в молекуле горючего газа

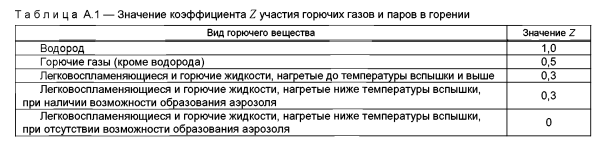
12) Определим коэффициент негерметичности помещения Кн

Кн = 3 (для всех задач)

13) Вычислим избыточное давление взрыва и определим категорию помещения:

ΔP = (Pmax-P0)\*(((m\*)\*Z)/(Vсв\*ρг(п)))\*(100/Сстех)\*(1/Кн) кПа, где

Pmax – максимальное давление взрыва стехиометрической газовоздушной смеси в замкнутом объёме. Определяется экспериментально или по справочным данным. При отсутствии данных допускается принимать 900 кПа;

1. 

P0 – началное давление, кПа, допускается принимать 101 кПа.

Вывод: в соответствии с СП 12.13120.2009 определяем, что данное помещение относится к категории (вводим категорию) в зависимости от давления:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Единица измерения | Значение |
| mап | кг | {{pipeLiquidMass}} |
| mдо отк | кг | {{pumpLiquidMass}} |
| mбл | кг | {{techLiquidMass}} |
| V | м3 | {{v}} |
| F | м2 | {{liquidSpill}} |
| Sисп | м2 | {{liquidEvap}} |
| uвозд | м/с | {{airSpeed}} |
| η | Определяется с помощью линейной интерполяции | {{nu}} |
| Ps | кПа | {{streamPress}} |
| Wисп | кг/(м2\*с) | {{evapRate}} |
| τисп | с | {{evapTime}} |
| mисп. разл. | кг | {{massEvap}} |
| m\* | кг | {{vapourMass}} |
| Vсв | м3 | {{freeSpace}} |
| ρп | кг/м3 | {{vapourDensity}} |
| Сстех | % | {{stechCoef}} |
| Кн | - | 3.0 |
| Z | - | 0.3 |
| Рmax | кПа | 900 |
| P0 | кПа | 101 |
| ΔP | кПа | {{excesPress}} |

