Приложение 13

к Правилам пожарной безопасности

для предприятий угольной промышленности Донецкой Народной Республики (пункт 7.2.34)

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА МАССЫ ОГНЕТУШАЩЕГО**

**ПОРОШКА И ПАРАМЕТРОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ПОВЕРХНОСТНОГО И ПОДЗЕМНОГО КОМПЛЕКСОВ ШАХТ**

1. Расчет начинается с определения характеристик пожарной опасности поверхностного объекта (помещения маслостанций, трансформаторных подстанций, распределительных устройств башенных копров и др.) и подземного (дизелевозные гаражи и др.). Выявляются все потенциальные источники загораний, наличие и размещение на объекте горючих материалов. По справочным материалам находят характеристики горения материалов.

Данные заносятся в таблицу 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид *i-*го горючего материала на объекте | Масса *i*-гоматериала *Вi*, кг | Низшая теплота сгорания *i*-го материала , МДж/кг | Объем воздуха, необходимый для сгорания 1 кг *i*-го горючего материала $v\_{оi},$м3/кг | Средняя скорость выгорания *i*-го материала ,кг/(м2·мин) | Линейная скорость распростра-нения пламени по *i*-му горючему материалу υл, м/мин |

**Таблица 1 – Исходные данные для расчета параметров пожара**

2. Определение геометрических параметров объекта. Данные для расчета сводим в таблицу 2.

**Таблица 2 – Геометрические параметры пожароопасного объекта**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Длина*а*, м | Ширина *b*, м | Высота *Н*, м | Объем помещения *V*защ=*abH*, м3 | Площадь пола помещения *S*защ = *a*b, м2 | Площадь проемов (вентиляционных дверей) помещения*Ai*, м2 | Высота расположения проемов (вентиляционных дверей) *hi*, м |

3. Согласно ГОСТ 27331 и приложению 10 к настоящим Правилам «Общая классификация пожаров, классификация и параметры развития подземных пожаров» определяем класс и характер возможного пожара на объекте.

Для тушения горящих твердых, жидких и газообразных материалов (пожаров классов А, В, С и Е) на пожароопасных объектах поверхностного и подземного комплексов в качестве огнетушащего средства принимается огнетушащий порошок, удовлетворяющий требованиям ДСТУ 3105-95 «Порошки огнетушащие. Общие технические требования и методы испытаний».

По характеру возможного пожара принимается в соответствии с
ДБН В.2.5-56 способ тушения с подачей порошка сверху из распределительного трубопровода и размещением датчиков АСП под перекрытием помещения:

объемного порошкового пожаротушения; для *V*защ ≤ 300 м3;

локального порошкового пожаротушения по объему или по поверхности; для *V*защ > 300 м3,

где *V*защ – объем защищаемого помещения или сооружения (объекта), м3.

4. Расчет температурного режима при пожаре в пожароопасном помещении (на объекте)

4.1. Вычисляем объем помещения *V*защ, м3.

4.2. Рассчитываем проем П, м0,5, помещения:

  (1)

где *Ai*– площадь *i*-го проема помещения, м2;

 *hi*– высота *i*-го проема, м;

 *S*защ – площадь пола защищаемого помещения, м2.

4.3. Определение объема воздуха , м3, необходимого для сгорания 1 кг материала пожарной нагрузки:

 , (2)

где  – объем воздуха, необходимого для сгорания 1 кг *i*-го материала пожарной нагрузки, м3;

 – масса *i*-й пожарной нагрузки в помещении, кг.

4.4. Определяем удельную критическую массу пожарной нагрузки *q*кр.к, кг/м3, для помещения с объемом *V*защ:

, (3)

4.5. Удельное значение пожарной нагрузки *q*к, кг/м2, для защищаемого помещения определяют по формуле

 , (4)

где – низшая теплота сгорания *i*-го компонента материала пожарной нагрузки, МДж/кг;

 *S*защ – защищаемая площадь пола помещения, равная *S*защ = , м2;

  – суммарная площадь проемов (вентиляционных дверей) помещения, м2;

  низшая теплота сгорания древесины, МДж/кг.

4.6. При *q*к < *q*кр.к – в помещении пожар, который регулируется нагрузкой (далее – ПРН);

 при *q*к > *q*кр.к – в помещении пожар, который регулируется вентиляцией (далее – ПРВ).

4.7. Максимальную среднюю температуру поверхности перекрытия помещения *TW*max, оС, определяют по формуле

 *TW*max= (5)

где – начальная температура поверхности перекрытия помещения, ˚С.

4.8. Время достижения максимального значения средней температуры поверхности перекрытия *t*max, мин, определяют по формуле

 *t*max =  (6)

|  |  |
| --- | --- |
| где  – | средняя скорость выгорания древесины, кг/(м2∙мин); |
|  | приведенная высота проемов помещения (вентиляционных дверей), м; |
|  – | средняя скорость выгорания *i*-го горючего материала, кг/(м2∙мин); |

4.9. Изменение средней температуры поверхности , оС, определяют по формуле

 , (7)

где *t* – время развития пожара, мин.

4.10. При температуре , где *Т*д – температура срабатывания датчиков АСП, находим время срабатывания АСП, *t*ин, мин.

4.11. Определяем площадь горения на момент времени *t* = *t*ин.

При распространении пламени по горючим материалам по кругу (например, горение пролитого жидкого горючего на полу защищаемого помещения):

*S*гор = π (), (8)

при горении материалов на площади в виде полосы с шириной m, м (например, горение кабельной трассы):

*S*гор = π, (9)

где *n* – количество направлений распространения пламени по полосе (*n*=1, 2).

1. Расчет параметров АСП

5.1. Для способа объемного пожаротушения огнетушащая концентрация порошка  = 0,6 кг/м3, а для способа локального пожаротушения по объему =1,2 кг/м3.

5.2. При применении в автоматической системе пожаротушения в качестве газа-носителя диоксида углерода (СО2), который тоже имеет огнетушащие свойства, за счет синергизма необходимая огнетушащая концентрация порошка снижается на 20 %, т.е. = 0,48 кг/м3; = 0,96 кг/м3.

5.3. Необходимую массу огнетушащего порошка для объемного пожаротушения *M*1, кг, рассчитывают по формуле

 $M\_{1}^{}$=*k*пож(*C*1*V*3+2,5∑*Sn*1+5,0∑*Sn*2), (10)

где *k*пож=$\left\{\begin{array}{c}1 –при пожаре на поверхностном объекте;\\1,1 –при подземном пожаре первого класса\\\left(согласно приложению 10\right);\\1,3 –при подземном пожаре второго класса\\\left(согласно приложению 10\right); \\1,5 – при подземном пожаре третьего класса\\\left(согласно приложению 10\right);\end{array}\right.$

 (11)

*С*1=

 (12)

 2,5 – норма подачи дополнительного количества порошка для компенсации его выноса через отверстия площадью *Sn*1, кг/м2;

 ∑*Sn*1 – суммарная площадь отверстий, площадь каждого из которых меньше 5 % общей площади ограждающих строительных конструкций или поверхности подземного объекта, м2;

 5,0 – норма подачи дополнительного огнетушащего порошка для компенсации его выноса через отверстия площадью *Sn*2, кг/м2;

∑*Sn*2 – суммарная площадь отверстий, площадь каждого из которых больше 5 % общей площади ограждающих строительных конструкций или поверхности объекта, м2.

Значения второго и третьего членов уравнения (11) указывают, сколько огнетушащего порошка компенсирует ту его часть, которая выносится воздухом через отверстия помещения (камеры) или сооружения и не участвует в тушении пожара.

* 1. Для локального пожаротушения по объему количество огнетушащего порошка *М*2, кг, рассчитывают по формуле

*М*2 = 1,52*k*пож*a*зон*b*зон*h*зон*C*2, (13)

где *a*зон, *b*зон, *h*зон – геометрические размеры защищаемой зоны, м;

 *С*2=

 (14)

5.5. Для локального пожаротушения по площади массу огнетушащего порошка *М*3, кг, рассчитывают по формуле

M3=*k*пож*qs*л*S*гор, (15)

где *qs*л – норма подачи, кг/м2. При избранном способе тушения

*qs*л = 3,81. (16)

5.6. Минимальный расход огнетушащего порошка *G*min, кг/с, определяется по формуле

*G*min = *k*пож*Is*л*S*гор, (17)

где *Is*л – интенсивность подачи порошка при локальном тушении по площади, кг/(с·м2).

5.7. Минимальная продолжительность подачи огнетушащего порошка *t*min, с, определяется по формуле

*t*min = 1,005*k*пож. (18)

5.8. Если *b*зон= *b*об; *h*зон = *h*об, где *b*об, *h*об – ширина и высота защищаемого оборудования, то максимально возможная длина распределительного трубопровода , м, для данного типоразмера системы пожаротушения и конкретного оборудования с учетом уравнения (13) может быть найдена по формуле

 , (19)

где – коэффициент остатка порошка в резервуаре системы после ее полного срабатывания (= 0,1).

5.9. Необходимое количество распылителей порошка *п*рас1 для объемного способа пожаротушения рассчитывается по формуле

 (20)

где *G*p – минимальный расход порошка через один распылитель, кг/с.

 В случае способа локального пожаротушения по объему и использовании конусных распылителей их общее количество *п*рас2 рассчитывается по формуле

 (21)

где *h*под – высота подвешивания распределительного трубопровода на объекте, м.

5.10. На основании рассчитанных значений *M*, *G*min, *t*min выбираем АСП с соответствующими техническими характеристиками. При этом должны выполняться условия

*М*зар ≥ *k*ост*М*min, (22)

*G*c ≥ *G*min, (23)

*t*c ≥ *t*min, (24)

где *М*зар – масса порошка в АСП, кг;

 *G*c – расход порошка, который обеспечивается АСП, кг/с;

 *t*c – продолжительность подачи порошка при работе АСП, с.

5.11. Количество модульных установок *N* для защиты конкретного объекта рассчитывается по формуле

 (25)

где 

 *M*р – масса порошка в резервуаре АСП, кг.