**Введение**

П

ожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Определяющим явлением при пожаре является горение веществ и материалов.

Горением называется всякая реакция окисления, при которой выделяется тепло и наблюдается свечение горящих веществ или продуктов их распада, т. е. горение - это процесс взаимодействия между горючим веществом и окислителем.

Интенсивность горения зависит от агрегатного состояния горючих веществ, степени смешиваемости их с окислителем, количества негорючих компонент, входящих в состав горючего вещества и от структурных факторов.

Импульсом к самовозгоранию может служить кратковременное тепловое воздействие, присутствие в зоне расположения легкоокисляющихся веществ, ультрафиолетового излучения, попадания воды или просто взаимодействие с кислородом воздуха, а также самовозгорание ОХВ типа пропана может произойти по причине разряда статического электричества.

К веществам, самовозгорающимся при воздействии с воздухом относятся: масла, жиры, каменный уголь, эфир, скипидар, торф, сено, древесина, хлопок, алюминиевая пудра, цинковая пыль, фосфористый водород, белый фосфор, карбиды щелочных металлов и др.

Наиболее часто пожары происходят на пожароопасных объектах, то есть на объектах, на которых производятся, хранятся или транспортируются продукты, способные к возгоранию. К ним относятся объекты нефтяной, газовой, химической, лесной, текстильной и оборонной промышленности.

**Классификация пожаров**

Пожары по своим масштабам и интенсивности классифицируются по трем основным зонам:

1. **Зона отдельных пожаров** - это район, на территории которого пожары возникают на отдельных участках, зданиях и производственных сооружениях. Такие пожары рассредоточены по району, что позволяет возможность быстрой организации их массового тушения с привлечением всех имеющихся сил и средств.
2. **Зона массовых и сплошных пожаров** - это территория, где возникло одновременное интенсивное горение преобладающего количества зданий и сооружений и невозможен проход или нахождение в ней соответствующих формирований без проведения мероприятий по локализации и тушению. Ведение аварийно-спасательных работ на такой территории практически исключено. Возникновение таких зон возможно при наличии определенных условий: сплошной застройки лесного массива, большого количества горючих материалов и др. При этом в городах и населенных пунктах возможны массовые пожары когда загорается более 25% зданий и сплошные - загораются более 90% зданий. Особая форма сплошного пожара - **огненный шторм**, который характеризуется наличием воздушных потоков, возникающих в результате горения большого количества материалов и образовавших конвекционный поток (столб), к которому устремляются воздушные массы со скоростью более 15 м/с. Образование огненного шторма возможно при наличии следующих условий: наличие застройки или растекание горючих жидкостей на площади не менее 100га; относительной влажности воздуха менее 30%; наличии определенного количества сгораемых материалов на соответствующей площади, в пересчете на древесину около 200 кг/м.кв. на площади 1 кв.км.
3. **Зона пожаров и тления в завалах** характеризуется сильным задымлением и продолжительным (свыше двух суток) горением в завалах. Применение соответствующих формирований ограничиваются опасностью для жизни людей в связи с тепловой реакцией и выделением токсических продуктов сгорания.

Опасным задымлением на открытой местности считается такое, при котором видимость не превышает 10 м. Концентрация оксида углерода в воздухе около 0.2% вызывает смертельные отравления в течении 30...60 минут, а 0.5 ... 0.7% в течении нескольких минут. Причиной гибели людей может быть общее повышение температуры задымления среды. Вдыхание продуктов горения нагретых до температуры 60о С, даже при 0.1% содержания оксида углерода в воздухе, как правило, приводит к смертельным случаям.

Вероятность возникновения и развития пожаров зависит от следующих факторов:

1. плотность застройки;
2. степень разрушения зданий, сооружений, технологических линий ударной волны;
3. степень огнестойкости зданий и сооружений;
4. категория пожароопасного производства;
5. расстояние между зданиями и сооружениями;
6. погодные условия.

По пожарной опасности объекты в соответствии с характером технологического процесса подразделяются на пять категорий: А, Б, В, Г и Д. Пожары на предприятиях категорий А и Б возможны при средних и даже слабых разрушениях; наиболее уязвимы на этих объектах воздушные коммуникации. На объектах категорий В, Г и Д возможность возникновения пожаров зависит от степени огнестойкости зданий и плотности застройки.

Здания и сооружения по огнестойкости делятся на пять степеней:

I - основные элементы выполнены из несгораемых материалов, а несущие конструкции обладают повышенной сопротивляемостью к воздействию огня:

II - основные элементы выполнены из несгораемых материалов;

III - с каменными стенами и деревянными оштукатуренными перегородками и перекрытиями;

IV - оштукатуренные деревянные здания;

V - деревянные неоштукатуренные строения.

Наиболее опасными являются здания и сооружения, выполненные из сгораемых материалов - III, IV и V степень огнестойкости.

Плотность застройки (П) - отношение суммарной площади (Sп), занимаемой всеми зданиями, к площади территории объекта (Sт).

П = Sп / Sт \* 100%

При плотности застройки до 7% пожары не распространяются; при 7 - 20% возможны отдельные пожары; более 20% возможны сплошные пожары.

Расположение зданий на территории объекта может быть неравномерным. При этом необходимо учитывать расстояния между отдельными зданиями.

Оценка вероятности распространения

пожаров на объекте

Таблица 1. Зависимость вероятности распространения пожара (В) от плотности застройки (П).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| В, % | 12 | 45 | 63 | 75 | 88 | 100 |
| П, % | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |

Таблица 2. Зависимость вероятности распространения пожара (В) от расстояния между зданиями (L).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| В, % | 100 | 87 | 66 | 47 | 27 | 23 | 9 | 3 | 2 | 0 |
| L, м | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 70 | 90 |

Таблица 3. Результаты оценки вероятности распространения пожаров на объекте.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Элемент | Степень | Категория | П, % | L, м | В, % при | |
| п / п | объекта | огнестойкости | пож. огн. |  |  | L | П |
| 1 | Энергетический цех | II | В | 26.4 | 100 | 0 | 12 |
| 2 | Сборочный цех | I | Г | 26.4 | 25 | 25 | 100 |
| 3 | Намоточный цех | II | В | 26.4 | 50 | 3 | 63 |
| 4 | Литейный цех | II | А | 26.4 | 50 | 3 | 63 |
| 5 | Электроремонтный цех | II | В | 26.4 | 50 | 3 | 75 |
| 6 | Термический цех | I | А | 26.4 | 50 | 37 | 88 |
| 7 | Транспортный цех | II | Б | 26.4 | 100 | 0 | 12 |

Оценка пожарной обстановки при разрушении

емкости с пропаном

П

ри разрушении емкости со сжиженным углеводородом (пропан, бутам, нефтяной газ), который хранится под высоким давлением, происходит его выброс в атмосферу, вскипание с быстрым испарением и образованием облака газо-воздушной смеси.

При наличии источника зажигания может возникнуть интенсивное горение или детонация. Интенсивное горение (дефлаграционное) с образованием огненного шара возникает, если облако газо-воздушной смеси (ГПВС) переобогащено топливом (более 9.5% для пропана). При этом тепловые импульсы от огненного шара может вызвать загорание элементов объекта.

Алгоритм программы оценивающей пожарную обстановку на заводе “Электрон” должен рассчитывать следующие параметры:

1. Половину массы сжиженного топлива:

М = м / 2 = 87.5 т.

1. Радиус огненного шара:

Ro = 29 \* 3**√**M = 128.76 м.

1. Время существования огненного шара:

t = 4.5 \* 3**√**100 = 19.98 с.

1. Коэффициент, учитывающий фактор угла падения потока излучения на элемент объекта:

Ro \* r

F = = 0.13

**√**( Ro2 + r2)3

1. Проводимость воздуха:

T = 1 - 0.058 ln r = 0.67

1. Поток излучения (q), от огненного шара, падающий на элемент объекта:

q = E \* F \* T = 23.84 ,кВт / м2

1. Импульс теплового потока излучения:

Q = q \* t = 476.37 ,кДж / м2

Воспламенение различных материалов зависит от теплового импульса. Безопасное расстояние от огненного шара для персонала завода:

1. Болевой температурный порог для кожи человека соответствует температуре в 44о, что соответствует импульсу теплового потока в 42 кДж/м2.
2. Предельно безопасный радиус для человека:

R = 3.5 \* Ro = 450.66 ,м

Выводы

1. Проведена оценка пожарной обстановки на радиозаводе « Электрон » и установлено, что в результате разрушения емкости с пропаном возможно возникновение отдельные пожаров на территории завода.
2. На основании расчетов получены следующие результаты:
3. при тепловом импульсе мощностью 476.37, КДж/м2 возможно воспламенение бумаги, сена и стружки;
4. предельно безопасный радиус для человека 450 м, что превышает расстояние до цеха.
5. Для предотвращения пожаров рекомендуются следующие меры:
6. целесообразно произвести усиление конструкций хранилища пропана и близлежащих зданий;
7. разместить пожарные гидранты на территории завода;
8. разработать план действия в чрезвычайных ситуациях.

Приложение 1

План завода “Электрон”