

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ЗОН, ОГРАНИЧЕННЫХ НИЖНИМ КОНЦЕНТРАЦИОННЫМ ПРЕДЕЛОМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ГАЗОВ И ПАРОВ ЖИДКОСТЕЙ, РАЗМЕРОВ ЗОН ПОРАЖЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЖАРА-ВСПЫШКИ

Радиус $R_{НКПР}$ (м) и высота $Z_{НКПР}$ (м) зоны, ограничивающие область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР), при неподвижной воздушной среде определяется по формулам [11]:

для горючих газов (ГГ)

$$R_{НКПР} = 7,8 \cdot \left(\frac{m_{Г}}{\rho_{Г} \cdot C_{НКПР}} \right)^{0,33}, \quad (6.1)$$

$$Z_{НКПР} = 0,26 \cdot \left(\frac{m_{Г}}{\rho_{Г} \cdot C_{НКПР}} \right)^{0,33}, \quad (6.2)$$

для паров ЛВЖ

$$R_{НКПР} = 7,8 \cdot \left(\frac{m_{п}}{\rho_{п} \cdot C_{НКПР}} \right)^{0,33}, \quad (6.3)$$

$$Z_{НКПР} = 0,26 \cdot \left(\frac{m_{п}}{\rho_{п} \cdot C_{НКПР}} \right)^{0,33}, \quad (6.4)$$

где $m_{Г}$ – масса ГГ, поступившего в открытое пространство при пожароопасной ситуации, кг;

$\rho_{Г}$ – плотность ГГ при расчетной температуре и атмосферном давлении, кг/м³;

$m_{п}$ – масса паров ЛВЖ, поступивших в открытое пространство за время испарения, кг;

$\rho_{п}$ – плотность паров ЛВЖ при расчетной температуре, кПа;

$C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени ГГ или паров, % об.

За начало отсчета горизонтального размера зоны принимают геометрический центр пролива, а в случае, если $R_{НКПР}$ меньше габаритных размеров пролива, - внешние габаритные размеры пролива.

При необходимости может быть учтено влияние различных метеорологических условий на размеры взрывоопасных зон.

В случае образования паровоздушной смеси в незагроможденном технологическим оборудованием пространстве и его зажигании относительно слабым источником (например, искрой) сгорание этой смеси происходит, как правило, с небольшими видимыми скоростями пламени. При этом амплитуды волны давления малы и могут не приниматься во внимание при оценке поражающего воздействия. В этом случае реализуется так называемый пожар-вспышка, при котором зона поражения высокотемпературными продуктами сгорания паровоздушной смеси практически совпадает с максимальным размером облака продуктов сгорания (т.е. поражаются в основном объекты, попадающие в это облако). Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака при пожаре-вспышке R_F определяется формулой:

$$R_F = 1,2 \cdot R_{\text{НКПР}}, \quad (6.5)$$

где $R_{\text{НКПР}}$ – горизонтальный размер взрывоопасной зоны, определяемый по формуле (6.3).

ЗАДАНИЕ 1

В результате разгерметизации емкости, расположенной на открытом пространстве, в атмосферу поступает m (кг) газа. Максимально возможная температура для данной климатической зоны t_p .

Определить размеры взрывоопасной зоны, ограничивающую область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени, при неподвижной воздушной среде, а также радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паргазоовоздушного облака при пожаре-вспышке.

Данные для решения задачи взять из таблицы 6.1 по своему варианту.

Таблица 6.1

Исходные данные

Номер варианта	Вещество	t_p , °C	m , кг	$C_{\text{НКПР}}$, % (об.)
1	Метилловый эфир	20	8	2,2
2	Диметилловый эфир	30	12	3,67
3	Пропан	25	10	2,3
4	Метан	30	5	5,28
5	Изобутан	20	13	1,8
6	Сероводород	25	5	4,3
7	Этилен	30	6	2,7
8	Этилнитрит	35	13	3,0
9	Ацетилен	25	6	2,5
10	Аммиак	35	4	15

ЗАДАНИЕ 2

При аварийной разгерметизации трубопровода, транспортирующего легко воспламеняющиеся жидкости, в окружающее пространство поступило за время полного испарения $m_{п}$, кг их паров.

Трубопровод проложен на открытом пространстве на высоте $h=0,5$ м от поверхности земли. Максимально возможная температура для данной климатической зоны t_p .

Определить размеры зоны, ограниченной НКПР паров, при аварийной разгерметизации трубопровода, а также радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака при пожаре-вспышке.

Данные для решения задачи взять из таблицы 6.2 по своему варианту.

Таблица 6.2

Исходные данные

Номер варианта	Вещество	t_p , °C	m , кг	$C_{НКПР}$, % (об)
1	Ацетон	36	200	2,7
2	Бензол	34	150	1,43
3	Гексан	30	240	1,24
4	Пентан	25	100	1,47
5	Метанол	20	140	6,98
6	Этанол	27	180	3,6
7	Пропанол-1	38	210	2,3
8	Бутанол-1	40	90	1,8
9	Диэтиловый эфир	29	220	1,7
10	Анизол	25	170	1,2