

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВЗРЫВООПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БЛОКОВ

Условные обозначения и сокращения

Принятые сокращения

ПГФ - парогазовая фаза;

ЖФ - жидкая фаза;

АРБ - аварийная разгерметизация блока.

Обозначение параметра-символа одним штрихом соответствует парогазовым состояниям среды, двумя штрихами - жидким средам, например G' и G'' - соответственно масса ПГФ и ЖФ.

Обозначения

E	- общий энергетический потенциал взрывоопасности (полная энергия сгорания ПГФ, поступившей в окружающую среду при АРБ);
$E_{\text{п}}$	- полная энергия, выделяемая при сгорании неиспарившейся при АРБ массы ЖФ;
E_i'	- энергия сгорания при АРБ ПГФ, непосредственно имеющейся в блоке и поступающей в него от смежных аппаратов и трубопроводов;
E_i''	- энергия сгорания ПГФ, образующейся при АРБ из ЖФ, имеющейся в блоке и поступающей в него от смежных аппаратов и трубопроводов;
A, A_i	- энергия сжатой ПГФ, содержащейся непосредственно в блоке и поступающей от смежных блоков, рассматриваемая как работа ее адиабатического расширения при АРБ;
V', V''	- соответственно геометрические объемы ПГФ и ЖФ в системе, блоке;
V_0'	- объем ПГФ, приведенный к нормальным условиям ($T_0 = 293 \text{ K}$, $P_0 = 0,1 \text{ МПа}$);
P, P_0	- соответственно регламентированное абсолютное и атмосферное (0,1 МПа) давление в блоке;
κ_i'	- удельный объем ПГФ (в реальных условиях);
G_1', G_1''	- масса ПГФ и ЖФ, имеющих непосредственно в блоке и поступивших в него при АРБ от смежных объектов;
G_2''	- масса ЖФ, испарившейся за счет энергии перегрева и поступившей в окружающую среду при АРБ;
q', q''	- удельная теплота сгорания соответственно ПГФ и ЖФ;
$Q_{\text{ж}}$	- суммарный тепловой эффект химической реакции;
T	- абсолютная температура среды: ПГФ или ЖФ;
T_0, T_1	- абсолютная нормальная и регламентированная температуры ПГФ или ЖФ блока, К ($T_0 = 293 \text{ K}$);
t, t_0	- регламентированная и нормальная температуры ПГФ и ЖФ блока ($t_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$);
$T_{\text{k}}'', t_{\text{k}}''$	- температура кипения горючей жидкости (К или $^\circ\text{C}$);
w_i', w_i''	- скорость истечения ПГФ и ЖФ в рассматриваемый блок из смежных блоков;
S_i	- площадь сечения, через которое возможно истечение ПГФ или ЖФ при АРБ;
$\Pi_{\text{ж}}$	- скорость теплопритока к ГЖ за счет суммарного теплового эффекта экзотермической реакции;
Π_{T_i}	- скорость теплопритока к ЖФ от внешних теплоносителей;
K	- коэффициент теплопередачи от теплоносителя к горючей жидкости;
F	- площадь поверхности теплообмена;
Δt	- разность температур теплоносителей в процессе теплопередачи (через стенку);
r	- удельная теплота парообразования горючей жидкости;
c''	- удельная теплоемкость жидкой фазы;
β_1, β_2	- безразмерные коэффициенты, учитывающие давление (P) и показатель адиабаты (k) ПГФ блока;

μ	- безразмерный коэффициент, учитывающий гидродинамику потока;
ρ, ρ_i	- плотность ПГФ или ЖФ при нормальных условиях ($P = 0,1$ МПа и $t_0 = 20$ °С) в среднем по блоку и по i -м поступающим в него при АРБ потокам;
τ_i	- время с момента АРБ до полного срабатывания отключающей аварийный блок арматуры;
$\Phi_{\mathcal{E}_i}$	- время с момента АРБ до полного прекращения экзотермических процессов;
$\Phi_{\mathcal{T}_i}$	- время с момента АРБ до полного прекращения подачи теплоносителя к аварийному блоку (прекращение теплообменного процесса);
θ_k	- разность температур ЖФ при регламентированном режиме и ее кипении при атмосферном давлении;
G_4''	- масса ЖФ, испарившейся за счет теплопритока от твердой поверхности (пола, поддона, обвалования и т.п.);
G_5''	- масса ЖФ, испарившейся за счет теплопередачи от окружающего воздуха к пролитой жидкости (по зеркалу испарения);
G_y''	- суммарная масса ЖФ, испарившейся за счет теплопритока из окружающей среды;
$F_{\text{ж}}$	- площадь поверхности зеркала жидкости;
$F_{\text{п}}$	- площадь контакта жидкости с твердой поверхностью разлива (площадь теплообмена между пролитой жидкостью и твердой поверхностью);
ε	- коэффициент тепловой активности поверхности (поддона);
λ	- коэффициент теплопроводности материала твердой поверхности (пола, поддона, земли и т.п.);
$c_{\text{т}}$	- удельная теплоемкость материала твердой поверхности;
$\rho_{\text{т}}$	- плотность материала твердой поверхности;
$m_{\text{и}}$	- интенсивность испарения;
M	- молекулярная масса;
R	- газовая постоянная ПГФ;
η	- безразмерный коэффициент;
$P_{\text{н}}$	- давление насыщенного пара при расчетной температуре;
$\tau_{\text{и}}$	- время контакта жидкости с поверхностью пролива, принимаемое в расчет.

1. Определение значений энергетических показателей взрывоопасности технологического блока*

* Расчет выполняется в Международной системе единиц (СИ).

1. Энергетический потенциал взрывоопасности E (кДж) блока определяется полной энергией сгорания парогазовой фазы, находящейся в блоке, с учетом величины работы ее адиабатического расширения, а также величины энергии полного сгорания испарившейся жидкости с максимально возможной площади ее пролива, при этом считается:

- 1) при аварийной разгерметизации аппарата происходит его полное раскрытие (разрушение);
- 2) площадь пролива жидкости определяется исходя из конструктивных решений зданий или площадки наружной установки;
- 3) время испарения принимается не более 1 ч:

$$E = E'_1 + E'_2 + E''_1 + E''_2 + E''_3 + E''_4. \quad (1)$$

1.1. E'_1 - сумма энергий адиабатического расширения A (кДж) и сгорания ПГФ, находящейся в блоке, кДж:

$$E'_1 = G'_1 q' + A, \quad (2)$$

$$A = \frac{1}{k-1} PV' \left[1 - \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right].$$

Для практического определения энергии адиабатического расширения ПГФ можно воспользоваться формулой

$$A = \beta_1 PV'; \quad (3)$$

где β_1 - может быть принято по табл. 1.

Таблица 1

Значение коэффициента β_1 в зависимости от показателя адиабаты среды и давления в технологическом блоке

Показатель адиабаты	Давление в системе, МПа									
	0,07-0,5	0,5-1,0	1,0-5,0	5,0-10,0	10,0-20,0	20,0-30,0	30,0-40,0	40,0-50,0	50,0-75,0	75,0-100,0
$k = 1,1$	1,60	1,95	2,95	3,38	3,08	4,02	4,16	4,28	4,46	4,63
$k = 1,2$	1,40	1,53	2,13	2,68	2,94	3,07	3,16	3,23	3,36	3,42
$k = 1,3$	1,21	1,42	1,97	2,18	2,36	2,44	2,50	2,54	2,62	2,65
$k = 1,4$	1,08	1,24	1,68	1,83	1,95	2,00	2,05	2,08	2,12	2,15

$$G'_1 = V'_0 \rho'_0; \quad (4)$$

$$\text{где } V'_0 = \frac{P}{P_0} \frac{V'}{T_1} T; \quad T = T_1 \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{k-1}{k}}; \quad \rho'_0 = \rho \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{1}{k}}.$$

При избыточных значениях $P < 0,07$ МПа и $PV' < 0,02$ МПа · м³ энергию адиабатического расширения ПГФ (A) ввиду малых ее значений в расчет можно не принимать.

Для многокомпонентных сред значения массы и объема определяются с учетом процентного содержания и физических свойств составляющих эту смесь продуктов или по одному компоненту, составляющему наибольшую долю в ней.

1.2. E'_2 - энергия сгорания ПГФ, поступившей к разгерметизированному участку от смежных объектов (блоков), кДж:

$$E'_2 = \sum_{i=1}^n G'_i q'_i. \quad (5)$$

Для i -того потока

$$G'_i = c'_i w'_i S'_i \dot{\Phi}, \quad (6)$$

$$\text{где } w'_i = \sqrt{\frac{2kP_i V'_i}{k+1}},$$

при избыточном $P \leq 0,07$, МПа

$$w'_i = \sqrt{\frac{2k}{k-1} P_i V'_i \left[1 - \left(\frac{P_0}{P_i} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}.$$

1.3. E_1'' - энергия сгорания ПГФ, образующейся за счет энергии перегретой ЖФ рассматриваемого блока и поступившей от смежных объектов за время τ_i , кДж:

$$E_1'' = G_1'' \left[1 - \exp \left(-c_1'' \theta_k / r \right) \right] \beta' + \sum_{i=1}^n G_i'' \left[1 - \exp \left(-c_i'' \theta_k / r_i \right) \right] \beta_i'' . \quad (7)$$

Количество ЖФ, поступившей от смежных блоков,

$$G_i'' = c_i'' w_i'' S_i'' \beta_i'' , \quad (8)$$

где $w_i'' = \mu \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_i''}}$,

μ - в зависимости от реальных свойств ЖФ и гидравлических условий принимается в пределах 0,4-0,8;

ΔP - избыточное давление истечения ЖФ.

Примечание. При расчетах скоростей истечения ПГФ и ЖФ из смежных систем к аварийному блоку можно использовать и другие расчетные формулы, учитывающие фактические условия действующего производства, в том числе гидравлическое сопротивление систем, из которых возможно истечение.

1.4. E_2'' - энергия сгорания ПГФ, образующейся из ЖФ за счет тепла экзотермических реакций, не прекращающихся при разгерметизации, кДж:

$$E_2'' = \frac{q'}{r} \sum_{i=1}^n \Pi_{R_i} \tau_{R_i} , \quad (9)$$

где τ_{R_i} - принимается для каждого случая, исходя из конкретных регламентированных условий проведения процесса и времени срабатывания отсечной арматуры и средств ПАЗ, с.

1.5. E_3'' - энергия сгорания ПГФ, образующейся из ЖФ за счет теплопритока от внешних теплоносителей, кДж:

$$E_3'' = \frac{q'}{r} \sum_{i=1}^n \Pi_{T_i} \tau_{T_i} . \quad (10)$$

Значение Π_{T_i} (кДж/с) может определяться с учетом конкретного теплообменного оборудования и основных закономерностей процессов теплообмена ($\Pi_{T_i} = K_i F_i \Delta t_i$) по разности теплосодержания теплоносителя на входе в теплообменный элемент (аппарат) и выходе из него:

$$\Pi_{T_i} = W_{T_i} c_i (t_2' - t_1') \quad \text{или} \quad \Pi_{T_i} = W_{T_i} r_{T_i} ,$$

где W_{T_i} - секундный расход греющего теплоносителя;

r_{T_i} - удельная теплота парообразования теплоносителя, а также другими существующими способами.

1.6. E_4'' - энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт и т.п.) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды (от твердой поверхности и воздуха к жидкости по ее поверхности), кДж:

$$E_4'' = G_{\Sigma}'' q' , \quad (11)$$

$$\text{где } G''_{\Sigma} = G''_4 + G''_5, \quad (12)$$

$$G''_4 = 2 \frac{T_0 - T_k}{r} \frac{e}{\sqrt{p}} \frac{F_{\pi}}{F_{\text{ж}}} F_{\pi} \sqrt{\Phi}, \quad (13)$$

здесь T_0 - температура твердой поверхности (пола, поддона, грунта и т.п.), К;

$$\pi = 3,14;$$

$$\varepsilon = \sqrt{\lambda \rho_T c_T};$$

$$G''_5 = m_{\text{н}} F_{\text{ж}} \tau_{\text{н}}; \quad (14)$$

$$m_{\text{н}} = 10^{-6} \varepsilon P_{\text{н}} \sqrt{M},$$

$$\text{где } P_{\text{н}} = P_0 \exp \left[\frac{r}{R} \left(\frac{1}{T_k} - \frac{1}{T} \right) \right].$$

Значение безразмерного коэффициента η , учитывающего влияние скорости и температуры воздушного потока над поверхностью (зеркало испарения) жидкости, принимается по табл. 2.

Таблица 2

Значение коэффициента η

Скорость воздушного потока над зеркалом испарения, м/с	Значение коэффициента η при температуре воздуха в помещении $t_{0,c}$, °С				
	10	15	20	30	35
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,1	3,0	2,6	2,4	1,8	1,6
0,2	4,6	3,8	3,5	2,4	2,3
0,5	6,6	5,7	5,4	3,6	3,2
1,0	10,0	8,7	7,7	5,6	4,6

Ориентировочно значение G''_{Σ} может определяться по табл. 3

Таблица 3

Зависимость массы ПГФ пролитой жидкости от температуры ее кипения при $\tau=180$ с

Значение температуры кипения жидкой фазы t_k , °С	Масса парогазовой фазы G_{Σ} , кг (при $F_{\pi}=50$ м ²)
Выше 60	<10
От 60 до 40	10-40
От 40 до 25	40-85
От 25 до 10	85-135
От 10 до -5	135-185
От -5 до -20	185-235
От -20 до -35	235-285
От -35 до -55	285-350
От -55 до -80	350-425
Ниже -80	>425

Для конкретных условий, когда площадь твердой поверхности пролива жидкости окажется больше или меньше 50 м^2 ($F_{\text{п}} \neq 50$), производится пересчет массы испарившейся жидкости по формуле

$$G_{\Sigma}^{\text{п}} = G_{\Sigma} \frac{F_{\text{п}}}{50} \cdot \frac{\tau}{180}. \quad (15)$$

2. По значениям общих энергетических потенциалов взрывоопасности E определяются величины приведенной массы и относительного энергетического потенциала, характеризующих взрывоопасность технологических блоков.

2.1. Общая масса горючих паров (газов) взрывоопасного парогазового облака m , приведенная к единой удельной энергии сгорания, равной $46\,000 \text{ кДж/кг}$:

$$m = \frac{E}{4,6} \cdot 10^4. \quad (16)$$

2.2. Относительный энергетический потенциал взрывоопасности $Q_{\text{в}}$ технологического блока находится расчетным методом по формуле

$$Q_{\text{в}} = \frac{1}{16,534} \sqrt[3]{E} \quad (17)$$

По значениям относительных энергетических потенциалов $Q_{\text{в}}$ и приведенной массе парогазовой среды m осуществляется категорирование технологических блоков.

Показатели категорий приведены в табл. 4.

Таблица 5

Показатели категорий взрывоопасности технологических блоков

Категория взрывоопасности	$Q_{\text{в}}$	m , кг
I	> 37	> 5000
II	$27 - 37$	$2000 - 5000$
III	< 27	< 2000

3. С учетом изложенных в данном приложении основных принципов могут разрабатываться методики расчетов и оценки уровней взрывоопасности блоков для типовых технологических линий или отдельных процессов. Методики должны в установленном порядке согласовываться с Госгортехнадзором России.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА УЧАСТВУЮЩЕЙ ВО ВЗРЫВЕ МАССЫ ВЕЩЕСТВА И РАДИУСОВ ЗОН РАЗРУШЕНИЙ

Методика расчета может применяться при выборе основных направлений технических мероприятий по защите объектов и персонала от воздействия взрыва парогазовых сред, а также твердых и жидких химически нестабильных соединений, способных разлагаться (полимеризоваться) со взрывом без присутствия окислителя (перекисные соединения, ацетилениды, нитросоединения различных классов, продукты осмоления, трихлористый азот и др.), способных взрываться.

Методика дает ориентировочные значения участвующей во взрыве массы вещества.

1. В данной методике по результатам исследований крупномасштабных взрывов на промышленных объектах и экспериментальных взрывов приняты следующие условия и допущения.

1.1. В расчетах принимаются общие приведенные массы парогазовых сред m и соответствующие им энергетические потенциалы E , полученные при количественной оценке взрывоопасности технологических блоков по методике, приведенной в приложении 1.

Для конкретных реальных условий значения m и E могут определяться другими методами с учетом эффекта диспергирования горючей жидкости в атмосфере под воздействием внутренней и внешней энергий, характера раскрытия технологической системы, скорости истечения горючего продукта в атмосферу и других возможных факторов.

Масса твердых и жидких химически нестабильных соединений W_k определяется по их содержанию в технологической системе, блоке, аппарате.

1.2. Масса парогазовых веществ (кг), участвующих во взрыве, определяется произведением

$$m' = zm, \quad (1)$$

где z - доля приведенной массы парогазовых веществ, участвующих во взрыве.

В общем случае для неорганизованных парогазовых облаков в незамкнутом пространстве с большой массой горючих веществ доля участия во взрыве может приниматься 0,1. В отдельных обоснованных случаях доля участия веществ во взрыве может быть снижена, но не менее чем до 0,02.

Для производственных помещений (зданий) и других замкнутых объемов значения z могут приниматься в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Значение z для замкнутых объемов (помещений)

Вид горючего вещества	z
Водород	1,0
Горючие газы	0,5
Пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	0,3

1.3. Источники воспламенения могут быть постоянные (печи, факелы, невзрывозащищенная электроаппаратура и т.п.) или случайные (временные огневые работы, транспортные средства и т.п.), которые могут привести к взрыву парогазового облака при его распространении.

1.4. Для оценки уровня воздействия взрыва может применяться тротильный эквивалент. Тротильный эквивалент взрыва парогазовой среды W_T (кг), определяемый по условиям адекватности характера и степени разрушения при взрывах парогазовых облаков, а также твердых и жидких химически нестабильных соединений, рассчитывается по формулам:

1.4.1. Для парогазовых сред

$$W_T = \frac{0,4q'}{0,9q_T} zm, \quad (2)$$

где 0,4 - доля энергии взрыва парогазовой среды, затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

0,9 - доля энергии взрыва тринитротолуола (ТНТ), затрачиваемая непосредственно на формирование ударной волны;

q' - удельная теплота сгорания парогазовой среды, кДж/кг;

q_T - удельная энергия взрыва ТНТ, кДж/кг.

1.4.2. Для твердых и жидких химически нестабильных соединений

$$W_T = \frac{q_k}{q_T} W_k, \quad (3)$$

где W_k - масса твердых и жидких химически нестабильных соединений;

q_k - удельная энергия взрыва твердых и жидких химически нестабильных соединений.

2. Зоной разрушения считается площадь с границами, определяемыми радиусами R , центром которой является рассматриваемый технологический блок или наиболее вероятное место разгерметизации технологической системы. Границы каждой зоны характеризуются значениями избыточных давлений по фронту ударной волны ΔP и соответственно безразмерным коэффициентом K . Классификация зон разрушения приводится в табл. 2.

Таблица 2

Классификация зон разрушения

Класс зоны разрушения	K	ΔP , кПа
1	3,8	≥ 100
2	5,6	70
3	9,6	28
4	28	14
5	56	≤ 2

2.1. Радиус зоны разрушения (м) в общем виде определяется выражением

$$R = K \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{1/6}}, \quad (4)$$

где K - безразмерный коэффициент, характеризующий воздействие взрыва на объект.

2.2. Для выполнения практических инженерных расчетов радиусы зон разрушения могут определяться выражением

$$R = KR_0, \quad (5)$$

где при $m \leq 5000$ кг

$$R_0 = \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{1/6}},$$

или при $m \geq 5000$ кг

$$R_0 = \sqrt[3]{W_T}.$$

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ПРАВИЛАХ

1. **Взрыв.** Кратковременное высвобождение внутренней энергии, создающее избыточное давление. Взрыв может происходить с горением (процессом окисления) или без него.
2. **Детонационный взрыв.** Взрыв парогазовой смеси, при котором скорость распространения горения определяется скоростью распространения ударной волны
3. **Дефлаграционный взрыв.** Взрыв парогазовой смеси, при котором скорость распространения горения определяется теплопроводностью среды.
4. **Взрывопожароопасность.** Условное определение взрыво- и (или) огнеопасности среды, процесса, блока и т.д.
5. **Взрывоопасные вещества.** Вещества (материалы), способные образовывать самостоятельно или в смеси с окислителем взрывоопасную среду.
6. **Предупредительное значение параметра.** Значение параметра на границе регламентированных (допустимых) значений параметра технологического процесса
7. **Опасное значение параметра.** Значение параметра, вышедшее за пределы регламентированного и приближающееся к предельно допустимому значению
8. **Предельно допустимые значения параметров.** Докритические значения взрывопожароопасной среды, отличающиеся от критического значения параметра на величину, равную сумме ошибки его экспериментального или расчетного определения и погрешности средств измерения, контроля, регулирования параметров в технологическом процессе и ПАЗ.
9. **Критические значения параметров.** Значения одного или нескольких взаимосвязанных параметров (по составу материальных сред, давлению, температуре, скорости движения, времени пребывания в зоне с заданным режимом, соотношению смешиваемых компонентов, разделению смеси и т.д.), при которых возможно возникновение взрыва в технологической системе или разгерметизация технологической аппаратуры и выбросы рабочих сред в атмосферу.
10. **Технологическая система.** Совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как одно целое аппаратов, в которых осуществляется определенная последовательность технологических операций.
11. **Технологический объект.** Часть технологической системы, содержащая объединенную территориально и связанную технологическими потоками группу аппаратов
12. **Технологический процесс.** Совокупность физико-химических или физико-механических превращений веществ и изменение значений параметров материальных сред, целенаправленно проводимых в аппарате (системе взаимосвязанных аппаратов, агрегате, машине и т.д.)
13. **Взрывоопасный технологический процесс.** Технологический процесс, проводимый при наличии в технологической аппаратуре материальных сред, способных вызвать взрыв при отклонении от заданных параметров процесса или состояния оборудования.
14. **Технологическая среда.** Сырьевые материалы. Реакционная масса, полупродукты, находящиеся и перемещающиеся в технологической аппаратуре (технологической системе).
15. **Технологический блок.** Аппарат или группа (с минимальным числом) аппаратов, которые в заданное время могут быть отключены (изолированы) от технологической системы (выведены из технологической схемы) без опасных изменений режима, приводящих к развитию аварии в смежной аппаратуре или системе.
16. **Регламентированные значения параметров технологической среды.** Совокупность установленных значений параметров технологической среды, характеризующих ее состояние, при которых технологический процесс может безопасно протекать в заданном направлении.
17. **Аварийная разгерметизация.** Неконтролируемое нарушение целостности и (или) герметичности элементов оборудования технологической системы, приводящее к возникновению взрыва в аппаратуре или выбросу горючих сред в атмосферу.
18. **Залповый выброс.** Кратковременный выброс большого количества горючих и (или) взрывоопасных и (или) токсичных веществ в атмосферу при аварийной разгерметизации оборудования или по иным причинам.
19. **Общий энергетический потенциал технологического блока.** Совокупность энергий адиабатического расширения парогазовой среды, полного сгорания имеющихся и образующихся из

жидкости паров (газов) за счет внутренней и внешней (окружающей среды) энергий при внезапном аварийном раскрытии технологического блока.

20. Относительный энергетический потенциал. Показатель степени и масштабов возможных разрушений, вызванных взрывом парогазовой среды (ПГС) в технологическом блоке, при условии расхода общего энергетического потенциала технологического блока непосредственно на образование ударной волны.

21. Приведенная масса парогазовой среды. Масса горючего вещества во взрывоопасной парогазовой среде, энергия полного сгорания которой определяется по единой удельной теплоте сгорания $4,6 \cdot 10^4$ кДж/кг.

22. Классификация технологических блоков по уровням взрывоопасности. Градация технологических блоков по значениям относительных энергетических потенциалов и приведенным массам горючей парогазовой среды, которые могут выбрасываться в атмосферу при типичных авариях на технологических блоках и участвовать во взрыве парогазовых облаков, в замкнутых объемах технологических систем и производственных помещениях.

23. Предупредительная сигнализация. Сигнализация, срабатывающая при достижении предупредительного значения параметра технологического процесса.

24. Предаварийная сигнализация. Сигнализация, срабатывающая при достижении предельно допустимого значения параметра технологического процесса.

25. ПАЗ. Противоаварийная автоматическая защита, базирующаяся на средствах и элементах КИПиА, вычислительной техники и управляемых ими исполнительных устройствах.

26. Автоматическое управление. Управление технологическим процессом или его частью (стадией, стадиями) или осуществление отдельных функций с использованием микропроцессорной техники, вычислительной техники по заданным программам и управляемыми ими исполнительными механизмами.

27. Автоматизированные системы. Системы, оснащенные средствами вычислительной техники (АСУ, АСУП, АСУ ТП), осуществляющие заданные им функции в сочетании со средствами автоматического управления или без них.

28. Энергетическая устойчивость технологического блока. Характеристика возможности (вероятности) возникновения и развития типовых аварий при внезапном прекращении энергообеспечения, которая определяется при комплексном анализе взрывоопасности конкретных технологических блоков.

29. Нештатная ситуация. Ситуация, при которой технологический процесс или состояние оборудования выходит за рамки нормального функционирования и может привести к аварии.

30. Аварийная ситуация. Ситуация, когда произошла авария и возможен дальнейший ход ее развития

31. «Как правило». Требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано

32. «Допускается». Данное решение применяется в виде исключения как вынужденное

33. «Рекомендуется». Данное решение является одним из лучших, но не обязательным

34. Предохраняющие конструкции. Конструктивные элементы здания, которые при взрыве внутри помещения обеспечивают высвобождение энергии взрыва, предохраняя от разрушения основные элементы здания.

35. Технический регламент. Соглашением по техническим барьерам в торговле Генерального соглашения по тарифам и торговле Всемирной торговой организации (ВТО) Технический регламент определен как документ, соблюдение требований которого обязательно в международной практике.

36. Разработчик процесса. Предприятие или организация, осуществляющая разработку исходных данных на проектирование технологического процесса, основанных на научно-исследовательских и опытных работах.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейкер У., Кокс П., Уэстайн П. и др. Взрывные явления. Оценка и последствия: в 2-х кн: Пер. с англ. М.: Мир, 1986.
2. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. М.: Химия, 1991.
3. Адушкин В.В., Когарко С.М., Лямин Л.Д. Расчеты безопасных расстояний при газовом взрыве в атмосфере// Взрывное дело, 1975. № 32. С. 82-94.
4. Бесчастнов М.В. Взрывобезопасность и противоаварийная защита химико-технологических процессов. М.: Мир, 1989.
5. Маршалл В. Основные опасности химических производств: Пер. с англ. М.: Мир, 1989.
6. Баратов А.Н., Пчелинцев В.А. Пожарная безопасность. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1997.
7. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность промышленной пыли. М.: Химия, 1986.
8. Таубкин С.И., Таубкин И.С. Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки. М.: Химия, 1976.
9. Бесчастнов М.В., Соколов В.М. Предупреждение аварий в химических производствах. М.: Химия, 1979.
10. Бесчастнов М.В., Соколов В.М., Кац М.И. Аварии в химических производствах и меры их предупреждения. М.: Химия, 1976.
11. Водяник В.И. Взрывозащита технологического оборудования. Киев: Техника, 1979.