

МЕТОД ЗА ОЦЕНКА НА РИСКА

Това е метод за бърза количествена оценка на риска, включващ следните етапи:

1. На всяко опасно вещество се присвоява числен код от колона 4 на таблица 1, базиран на неговите свойства по колони 1 и 2 (агрегатно състояние, парно налягане/летливост, токсичност и т.н./ и на начина му на употреба/преработка, транспорт и съхранение по колона 3.

ТАБЛИЦА 1: КОДОВЕ НА ОПАСНИ ВЕЩЕСТВА

Вид вещество	Описание на веществото	Съоръжение/транспорт	Числен код
1	2	3	4
Запалима течност ¹	Парно налягане < 0,03 МРа при 20 °С	Склад – подземни резервоари Тръбопровод Други (производство)	1 2 3
	Парно налягане ≥ 0,03 МРа при 20 °С	Склад – подземни резервоари Тръбопровод Други (производство)	4 5 6
Запалим газ ²	Втечен при налягане	Наземен склад Тръбопровод Други (производство)	7 8 9
	Втечен при изстудяване	Склад – подземни резервоари	10 11
	Под налягане	Други (производство) Тръбопровод Склад за съдове под налягане до 100 кг	12 13
Експлозивни вещества ³	Цели опаковки/насипно (причиняват отделни експлозии)	Складове и технологии	14
	Опаковани (напр. бойни патрони)		15
Токсична течност ⁴	Опасна за здравето	Склад – подземни резервоари	16 17
	Токсична	Други (производство)	18
	Силно токсична	Склад – подземни резервоари Други (производство) Склад – подземни резервоари Други (производство)	21 22 23

Продължение на таблица 1

Токсичен газ ⁵	Втечен при налягане:		
	опасен за здравето	26	
	токсичен	27	
	силно токсичен	28	
	Втечен при изстудяване:		
	опасен за здравето	29	
	токсичен	30	
	силно токсичен	31	
	В тръбопровод:	силно токсичен	32
	Силно токсичен под налягане > 2,5 МПа токсични продукти образувани при горене		33 34

Пояснения към таблица 1:

¹ - Химични вещества и препарати, класифицирани със стандартни фрази на риска R 10, R 11, абзац две, R 12 абзац едно и R 17, като запалими, лесно запалими и изключително лесно запалими или самозапалващи се на въздуха.

² – Запалими газове, класифицирани със стандартна фраза на риска R 12 абзац две, с изключение на изключително лесно запалимите и запалими газове, както и втечени въглеводородни газове.

³ – Експлозивни вещества, класифицирани с със стандартни фрази на риска R2 и R3.

⁴ - Токсични течности, класифицирани като токсични или със стандартни фрази на риска R50, R51 и R53, като силно токсични за водните организми, токсични за водните организми и токсични течности, които могат да причинят дълготрайни неблагоприятни изменения във водната околната среда.

⁵ - Токсични газове, класифицирани като токсични или силно токсични, или класифицирани със стандартни фрази на риска R50, R51 и R53.

2. На последствията от голяма авария се присвоява числен код, определен от числения код на опасното вещество, предизвикало или участващо в аварията и предполагаемото му количество. Таблица 2a се отнася до съоръженията за производство, складиране и транспорт, с изключение на транспорт по тръбопроводи, а таблица 2b се отнася специално до вътрешен транспорт на опасни вещества по тръбопроводи.

**ТАБЛИЦА 2а: ПОСТАВЯНЕ НА КОДОВО ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ПОСЛЕДСТВИЯТА ОТ
ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЯМА АВАРИЯ,СЪГЛАСНО ПРЕДПОЛАГАЕМОТО КОЛИЧЕСТВО
ОПАСНИ ВЕЩЕСТВА (С ИЗКЛЮЧЕНИЕ НА ТРАНСПОРТ ПО ТРЪБОПРОВОДИ)**

Числен код	Количество на опасното вещество (t)								
	0,2 - 1	1 - 5	5 - 10	10 - 50	50 - 200	200 – 1000	1000-5000	5000-10000	над 10000
1	-	-	-	-	-	A I	B I	B I	C I
3	-	-	-	A I	B I	C I	D II	X	X
4	-	-	-	-	-	B I	C II	C II	D II
6	-	-	-	B II	C II	D II	E II	X	X
7	-	A I	B I	C I	D I	E I	X	X	X
9	-	B II	C III	C III	D III	E III	X	X	X
10	-	-	-	-	-	B I	C II	C II	D II
11	-	-	-	B II	C II	D II	E II	X	X
13	-	-	C III	C II	C I	C I	X	X	X
14	A I	B I	B I	C I	C I	D II	X	X	X
15	B III	B III	C III	C I	C I	D I	X	X	X
16	-	-	-	-	-	A II	A II	B II	C III
17	-	-	-	A III	A II	B II	C II	C II	C II
18	-	-	A II	B III	C III	E III	F III	G III	G III
21	B II	C II	D III	E III	F III	G III	G III	X	X
22	A II	B II	C III	E III	F III	G III	G III	H III	H III
23	C II	D III	E III	F III	X	X	X	X	X
26	-	-	A II	A I	B II	B I	C III	C II	X
27	C II	D III	E III	E III	F III	F III	G III	X	X
28	E III	F III	G III	H III	H III	X	X	X	X
29	-	-	-	A II	A II	B II	B II	B II	C II
30	B II	C II	D III	E III	E III	E III	F III	G III	X
31	E III	F III	G III	H III	H III	X	X	X	X
34	-	-	-	B II	D III	E III	E III	X	X

Пояснения към таблица 2а:

- Символ (X) - практически невъзможна комбинация между вещество и количество
- Символ (-) - незначително въздействие

**ТАБЛИЦА 2б: ПОСТАВЯНЕ НА КОДОВО ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ПОСЛЕДСТВИЯТА ОТ
ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЯМА АВАРИЯ, СЪГЛАСНО ПРЕДПОЛАГАЕМОТО КОЛИЧЕСТВО
ОПАСНИ ВЕЩЕСТВА (ЗА ТРАНСПОРТ ПО ТРЪБОПРОВОДИ)**

Числен код	Вид вещество	Характеристика на веществото	Диаметър на тръбопровода ¹ (m)	Кодово обозначение
2	Запалима течност	Парно налягане при 20 °C < 0,03 МПа	> 0,2	A I
5		Парно налягане при 20 °C ≥ 0,03 МПа	0,2 – 0,4 > 0,4	A I B II
8	Запалим газ	Втечен при налягане	< 0,1 0,1 – 0,2 > 0,2	C I D I E I
12	Запалим газ	Под налягане	0,2 – 1 > 1	A I B I
32	Токсичен газ	Силно токсичен	< 0,1 0,1 – 0,2	F III G III
33		Силно токсичен под налягане > 2,5 МПа	< 0,02 0,02 – 0,04 0,04 – 0,1	D III E III F III

Пояснение към таблица 2б:

¹ – Диаметър на най-голямата тръба.

- Съгласно таблица 3 се определя зоната на въздействие на голямата авария. Чрез изчисленията по т. 4 се прибавя предполагаемата засегната площ S (в хектари), съгласно категорията на аварийното събитие: I – пожар, II – взрив, III – токсичен облак.

**ТАБЛИЦА 3: ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НЕБЛАГОПРИЯТНИТЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ
ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЯМА АВАРИЯ ЧРЕЗ ПРИБАВЯНЕ НА РАДИУСИТЕ НА
ОПАСНОСТ И НА ИЗЦЯЛО ЗАСЕГНАТАТА ПЛОЩ**

Радиус на зоната на въздействие		Засегната площ S (ha) ¹		
R (m)		I (пожар)	II (взрив)	III (токсично разсейване)
A	0 – 25	0,2	0,1	0,02
B	0 - 50	0,8	0,4	0,1
C	0 – 100	3	1,5	0,3
D	0 – 200	12	6	1
E	0 – 500	80	40	8
F	0 – 1 000	-	-	30
G	0 – 3 000	-	-	300
H	0- 10 000	-	-	1 000

Пояснение към таблица 3:

¹ - 1 ha = 10⁴ m².

4. Общото изражение на значимостта на последствията на голяма авария се изчислява по следната формула:

$N = S \cdot h \cdot f_s$, в която

“N” - броя на застрашените лица,

“S” - площта на зоната на въздействие [ha] – виж таблица 3,

“h” - гъстота на население в засегнатата територия (брой на лицата / ha) – ако няма по-точни данни за действителната гъстота на населението в градовете и другите населените места се използва оценката съгласно таблица 4,

“f_s” фактор на корекция – използва се в случай, че заселената местност представлява дробно число от засегнатата територия;

Определя се по следната формула:

$f_s = f_r \cdot f_\alpha$, в която

f_r е фактор на пръстеновидната част, представляваща заселената местност във вид на окръжност към цялостната повърхност на окръжността (разграничена от радиуса на застрешената зона R (виж таблица 3 и фигура ном. 1)) – изчислява се по следната формула:

$f_r = (R_{\max}^2 - R_{\min}^2) / R^2$, в която

“R_{max}” е външния радиус, т. е. максималното разстояние на заселената местност от източника на риска,

“R_{min}” е вътрешния радиус, т.е. минималното разстояние на заселената местност от източника на риска,

“R” е максималния радиус на застрашената зона (максимално разстояние на влияние на тежката промишлена авария),

“f_α” е фактор, представляващ ъгъл на заселената местност, засегната от източника на риска, редуциран от ъгъла на неблагоприятните последствия Θ – определя се по следната формула:

$f_\alpha = \alpha / \Theta$, в която:

“Θ” е ъгъл на неблагоприятните последствия от възникване на голяма авария

Θ = 360° за площ (I) – пожар, 180° за площ (II) – взрив и 36° за площ (III) – токсично разсейване,

“α” е ъгъл на разграничение на площта с взетата под внимание гъстота на население (виж фигура ном. 1).

При определяне на фактора f_{α} е необходимо да се има предвид местността с най-висока гъстота на населението.

ТАБЛИЦА 4: ГЪСТОТА НА НАСЕЛЕНИЕТО В НАСЕЛЕНИТЕ МЕСТА

Характеристика на заселената площ	Гъстота на население (брой на жителите)
Населено място (селище с до 2 000 жители)	10
Областни центрове и малки градове (селище, град с от 2 000 до 5 000 жители)	20
Населени места (селище, град от 5 000 до 20 000 жители)	30
Градове (от 20 000 до 50 000 жители)	60
Централна заселена част на града (градове с 50 000 жители)	80
Периферна заселена част на града (части на г с над 50 000 жители)	90
Централна заселена част на града (повече от 100 000 жители)	160

5. Съгласно таблици 5а и 5б на всяко опасно вещество се присвоява усреднен показател на вероятност от възникване на голяма авария (P), според числения код на веществото и характера на съоръжението. Таблица 5а е предназначена за стационарни съоръжения, а таблица 5б се отнася до вътрешните тръбопроводи на предприятието.

ТАБЛИЦА 5а: УСРЕДНЕН ПОКАЗАТЕЛ НА ВЕРОЯТНОСТ ОТ ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЯМА АВАРИЯ (P) ЗА СТАЦИОНАРНИ СЪОРЪЖЕНИЯ

Опасно вещество (числен код)	Вероятност от възникване на голяма авария (P)	
	Складиране	Производствени съоръжения
Запалима течност (1-3)	8	7
Запалима течност (4-6)	7	6
Запалим газ (7)	6	5
Запалим газ (9)	7	6
Запалим газ (10, 11)	6	-
Запалим газ (13)	4	-
Експлозивно вещество (14, 15)	7	6
Токсична течност (16-23)	5	4
Токсичен газ (26-28)	6	5
Токсичен газ (29-31)	6	-
Токсичен газ (33)	5	4
Продукти на горене (34)	3	-

ТАБЛИЦА 5б: УСРЕДНЕН ПОКАЗАТЕЛ НА ВЕРОЯТНОСТ ОТ ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЯМА АВАРИЯ (P) ЗА ВЪТРЕШНИ ТРЪБОПРОВОДИ В ПРЕДПРИЯТИЕТО

Опасно вещество (числен код)	Среден показател на вероятност възникване на голяма авария (P)
Запалима течност (2)	6
Запалима течност (5)	5
Запалим газ (8)	6
Запалим газ (12)	6
Токсичен газ (30)	6
Токсичен газ (32, 33)	5

6. Усреднения показател на вероятност от възникване на голяма авария (P) е равен на десетичния логаритъм на вероятността за възникване на голяма авария F_p (брой на събитията/година), т.е.:

$$P = [\log F_p] .$$

Привеждането се определя съгласно таблица 6.

ТАБЛИЦА 6: ПРИВЕЖДАНЕ НА СРЕДНИЯ ПОКАЗАТЕЛ НА ВЕРОЯТНОСТ ОТ ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЯМА АВАРИЯ (P) ВЪВ ВЕРОЯТНОСТ ЗА ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЯМА АВАРИЯ (F_p)

Среден показател на вероятност от възникване на голяма авария ¹ (P)	Вероятност за възникване на голяма авария (събитие/година) (F_p)
3	$1 \cdot 10^{-3}$
4	$1 \cdot 10^{-4}$
5	$1 \cdot 10^{-5}$
6	$1 \cdot 10^{-6}$
7	$1 \cdot 10^{-7}$
8	$1 \cdot 10^{-8}$

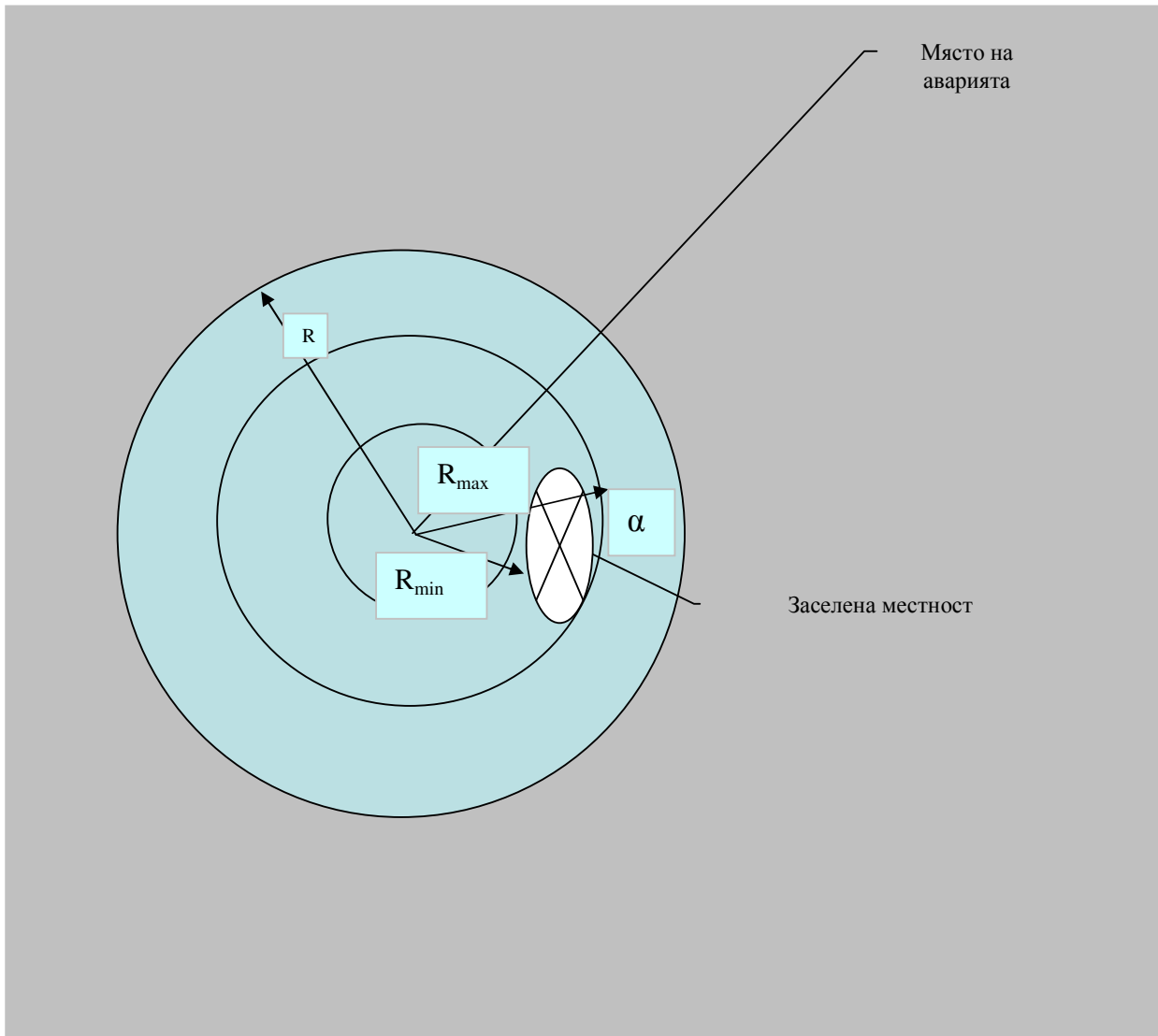
Пояснение към таблица 6:

¹ – P е абсолютна стойност на логаритъма F_p ($P = [(\log F_p)]$).

7. Окончателната (сумарната) стойност на вероятността за възникване на голяма авария се получава като сбор от стойностите на вероятността от възникване на голяма авария за всички опасни вещества и съоръжения/процеси в предприятието.

Фигура номер 1

Схематично изображение на оценката на последствията от възникване на голяма авария



α - ъгъл на сектора на заселената местност,
 R - максимален радиус на неблагоприятните последствия,
 R_{max} , R_{min} – максимално и минимално разстояние на границите на заселената местност от мястото на промишлената авария.