

## Ətraf mühitə neft dağılmaları riski və nəticələrinin qiymətləndirilməsi

H.Q. İsmayılova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

**Açar sözlər:** risk, neft dağılmaları, qəza halları, riskin nəticələri, neft çəni, dəyən ziyan.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-9-53-57

e-mail: asi\_zum@mail.ru

### Оценка риска разлива нефти в окружающую среду и его последствий

Х.Г. Исмаилова

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

**Ключевые слова:** риск, разливы нефти, аварии, последствия риска, нефтяной резервуар, ущерб.

Рассмотрены вопросы оценки риска аварийного разлива нефти в окружающую среду и его последствия. Были проанализированы результаты аварийного опорожнения нефтяного резервуара при различных долях его заполнения. Анализ статистических данных для всего цикла работы резервуара показал, что ущерб от последствий аварийного опорожнения резервуара при его среднем заполнении намного меньше его нормированного значения.

Также была показана необходимость оценки масштаба последствий при определении риска аварийного разлива нефти.

### Estimation of risk of oil spill on the environment and its consequences

H.G. Ismailova

Azerbaijan State University of Oil and Industry

**Keywords:** risk, oil spills, emergency, risk consequences, oil tank, harm.

The paper considers the aspects of risk estimation of oil spills on the environment and its consequences. The results of emergency emptying of oil tank in various rates of filling have been studied. The data analysis for the whole cycle of tank operation showed that the harm from the emergency emptying of the tank with average filling is less than its standard value.

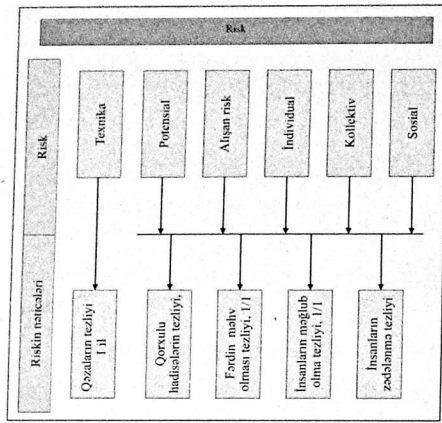
The necessity of scale evaluation of consequences in the specification of the risk of emergency oil spill is marked as well.

Riskin təhlili təhlükəli istehsal obyektlərinin layihəsinin tərkib hissəsidir. Burada əsas məqsəd qəzalar baş verdikdə riskin səviyyəsi və onların mümkün nəticələrinin təyindən ibarətdir. Bu cür cəhd onunla bağlıdır ki, bir göstəricidə iki qiymətləndirmənin aparılması nəzərdə tutulur. Bunlardan biri neqativ hadisənin reallaşması ehtimalı olmaqla ölçü vahidi yoxdur. İkinci qiymətləndirmə isə həmin baş verən neqativ hadisənin (qəzanın) nəticələrinin təyini ilə bağlıdır və ölçülü kəmiyyətdir. Ümumiyyətlə risk bütövlükdə və onun ayrı-ayrı tərkib hissələri ehtimal göstəricisi ilə xarakterizə olunur və ölçüsüz kəmiyyətdir.

Beləliklə, hesab etmək olar ki, bütün risklər hadisənin reallaşması ehtimalı ilə (ölçüsüz kəmiyyətlə) müəyyən edilməlidir. Bu hadisənin bütün nəticələri isə partlayış və yanğınların, qorxulu amillərin insana təsirinin, insanların zədələnməsinin tezlikləri, qəzalar zamanı baş verən itkilərin qiyməti və s. ilə ifadə olunan ölçülü kəmiyyətlərlə müəyyən edilməlidir. İstənilən risk ölçüsüz, qəzaların nəticələri isə ölçülü kəmiyyətdir. Riskin və onun nəticələrinin strukturu şəkil 1-də göstərilmişdir.

Təhlükənin səviyyəsi qəza proseslərinin müxtəlif sənədlərin reallaşması üzrə müəyyən edilir və xidmətədiçi personal, əhali, həmçinin ətraf mühit üçün təhlükə parametrlərinin hesabı qiymətlərinin əldə olunması, həmçinin qəza nəticəsində dəyən ziyanın qiymətləndirilməsinə nəzərdə tutur. Qəza hallarının miqyasının təyini böyük əhəmiyyət kəsb edir və bu, riskin təhlili zamanı nəzərə alınmalıdır.

Belə nəticəyə gəlmək olar ki, bütün risklər öl-



Səkil 1. Risk və onun nəticələrinin strukturu

Göstəricilər	Ölçü vahidi	Normalaşdırılmış qiymət	Mənbə
Partlayışın başvermə tezliyi	1/il	10*	ГОСТ 12.1.010-76
Partlayış amilinin insanlara təsir tezliyi	1/insan/il	10*	ГОСТ 12.1.010-76
Yanğının başvermə tezliyi	1/il	10*	ГОСТ 12.1.004-91
İndividual risk (ehtimal)	1-in hissəsi	10*	ГОСТ R 12.3.047-98
İndividual risk (ehtimal)	1-in hissəsi	Yox	РД 03-418-01
İndividual risk (tezlik)	1/il	10*	ФЗ №123, 22.07.2008
Bir insanın məğlub olma tezliyi	1/il	Yox	ГОСТ R 12.3.047-98
	1/il	10*	НПБ 105.03
	1/il	Yox	РД 03.418-01
Texniki risk	Yox	Yox	РД 03.418-01
Qəzanın qorxulu amillərinin reallaşma tezliyi	1/il	Yox	РД 03.418-01
Qrup halında insanların məğlub olma tezliyi	1/il	Yox	РД 03.418-01
Sosial risk	Yox	Yox	РД 03.418-01

çüsusü kəmiyyət olmaqla təsadüfi hadisənin reallaşma ehtimalı ilə təyin edilir. Riskin göstəriciləri isə ölçülül kəmiyyətlərlə (1/il, insan/il, man/il və s.) xarakterizə olunur və insanların həyatı, onların sağlamlığı, əşyaları və ətraf mühit üçün qəzalara nəticələrinin təyininə aiddir.

Məlumdur ki, standart, rəhbər və metodik sənədlərdə riskin bir çox göstəriciləri qeyd olunub, hansılar ki, onların qiymətlərini təyin etməyə imkan verir. Normativ sənədlərdə bir çox göstəricilərə limit qiymətləri də qeyd olunduğu üçün təhlükəli obyektlərin layihələrinin işlənməsi zamanı bu qiymətlərin artırılması yolverilməzdir. Həmin göstəricilər, onların ölçü vahidi və müvafiq mənbələr cədvəl 1-də verilmişdir.

ГОСТ Р 51897-2002-yə ("Риск-сочетание вероятности события и его последствий") əsasən

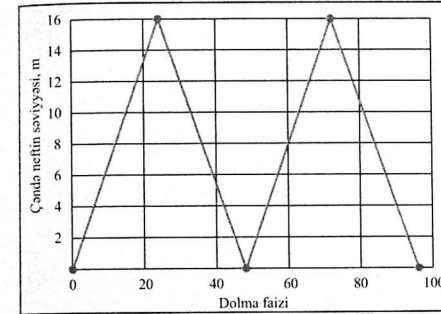
risk göstəricisi hadisənin tezliyi deyil, onun ehtimalı ilə müəyyən edilir.

Normativ sənədlərdə risk ehtimal və tezliklə, onların qeyri-müəyyən nisbətində təyin edilir. Əgər individual risk ГОСТ Р 12.3.047-98 sənədində ehtimalla təyin edilirsə, НПБ 105-03 və РД 03-418-01 sənədlərində tezliklə müəyyənləşdirilir [1-3]. Qeyd etmək lazımdır ki, ehtimal ölçü vahidi olmayan kəmiyyət olduğu üçün bəzi normativ sənədlərdə ehtimal kəmiyyəti üçün qəbul edilən "1/il" ölçü vahidi düzgün qəbul edilə bilməz.

Riskin "ədədi" qiymətləndirilməsi məqsədilə neqativ hadisənin reallaşma ehtimalı və onun nəticələri müxtəlif kateqoriyalara ayrılmalıdır. Hər bir kateqoriya üzrə həm riskin ehtimalı, həm də onun nəticələrinin qiyməti üzrə göstəricilərin normalaşdırılmış qiymətlərinin göstərilməsi vacibdir. Onda

Cədvəl 1

Çənin dolma hissəsi, $R_1$	Dolma ehtimalı, $R_2$	Ehtimal olunan ziyan $R_z = R_1 \cdot R_2$	Normalaşdırılmış ziyan
1	0	0	1
0.9	0.1	0.09	1
0.8	0.2	0.16	1
0.7	0.3	0.21	1
0.6	0.4	0.24	1
0.5	0.5	0.25	1
0.4	0.4	0.16	1
0.3	0.3	0.09	1
0.2	0.2	0.04	1
0.1	0.1	0.01	1
0	0	0	1
Cəm	2.5	1.25	11
orta qiymət	0.227	0.114	1
Ziyanın orta qiymətlərinin nisbəti		8.8	



Səkil 2. Çənin iş tsikloqramı

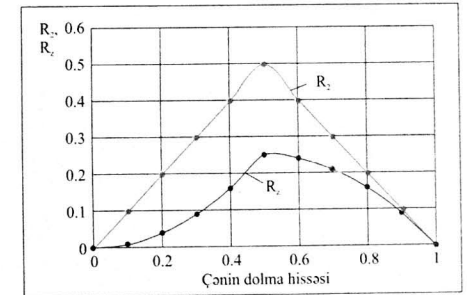
rilmişdir. Çənin dolması 24 saat ərzində baş verir. Bu zaman əmtəə məhsulunun keyfiyyətinə nəzarət həyata keçirilir. Əgər keyfiyyət tələb olunan texniki şərtlərə cavab verirsə, onda neft boru kəmərinə vurulur və bu proses 24 saat davam edir. Bundan sonra tsikl təkrar olunur.

Tələblərə uyğun olaraq çənlərin qəza dağılması zamanı nəticə etibarilə bütün neftin dağılması nəzərdə tutulmalıdır [1, 3]. Səkil 2-dən görüldüyü kimi, maksimal neft səviyyəsinin mövcud olma vaxtı sifra bərabərdir. Qəza göstəricilərinin hesablanması ehtimal nəzəriyyəsinə əsaslanan statistik üsulları istifadəsilə həyata keçirilə bilər. Çənin 100% dolmasının ehtimalı bu dolma vaxtının tsiklin davametmə müddətinə olan nisbətə müəyyən edilir. Baxılan halda 100% dolmanın davametmə vaxtı sifra bərabərdir. Tsiklin davametmə müddəti isə 48 saat təşkil edir. Onda çənin bu cür dolmasının ehtimalı sifra bərabər olacaqdır.

Məməli, qəza zamanı çənin 100% dolmasının qəbul edilməsi ehtimal baxımından sifra nəticəli ziyanlı hal olacaqdır.

Qeyd olunan qəza dağılmaları zamanı ətraf

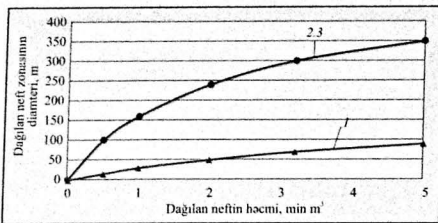
mühitə atılan maye yanacağı (neftin) orta statistik həcmi müəyyənləşdirmək məqsədilə çənin dolma payından asılı olaraq ehtimal olunan ziyanın səviyyəsini müəyyənləşdirməyə imkan verən cədvəl tərtib edək. Aydınır ki, çənin maksimal və minimal dolmasına uyğun gələn ehtimal sifra bərabərdir. Ona görə ki, hər iki halda çənin ekstremal dolmasının davametmə vaxtı sifra bərabərdir. Çənin 0.5 dolma payında bu vəziyyətin davametmə müddəti 0.5 və s. ola bilər. Çənin işinin bütün tsikli zamanı statistik məlumatları nisbi vahidlərlə cədvəl 2-də təqdim edilmişdir. Təhlil göstərir ki, orta neft dağılmasının, həmçinin dəyən ziyanın hesablanmış qiymətləri normativ sənədlərə görə qəbul edilmiş ziyandan 8.8 dəfə azdır.



Səkil 3.  $R_1$  və  $R_2$ -in çənin dolma dərəcəsiəndən asılılığı

Dağılan neftin maksimal həcmi, çənin tutumunun yarısına bərabər olur. Bu vəziyyətə çənin 0.5-ə bərabər olan orta hesabı dolma dərəcəsi və ehtimal edilən 0.25-ə bərabər olan maksimal ziyan uyğun gəlir. Bu zaman ehtimal olunan ziyanın orta qiyməti 0.114 təşkil edir.

Çənin dolma dərəcəsiəndən asılı olaraq dolma ehtimalının  $R_2$  və ehtimal olunan ziyanın  $R_z$  də-



Şəkil 4. Dağılan neft zonasının diametrisinin müxtəlif üsullara əsasən təyini

1 – [1] metodikasına əsasən, 2, 3 – [2], [3] metodikalarına əsasən

yişməsinə əks etdirən asılılıqlar şəkil 3-də göstərilmişdir. Şəkil 3-dən görüldüyü kimi, bu risklər arasında yaxşı korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur və çənin 50 % dolma halında bu risklər maksimal olmaqla, uyğun olaraq 0.5 və 0.25-ə bərabərdir.

Qüvvədə olan metodik və normativ sənədlərdə maye yanacaqın dağılmasının ölçülərini təyin etmək üçün aşağıdakı qaydada qiymətləndirmə aparılır:

– НПБ 105-03 üsuluna uyğun olaraq mayenin ətraf mühitə dağılma sahəsi xüsusi sərfə (10/l) görə aşağıdakı kimi təyin edilir [1]:

$$F = 100 V, m^2, \quad (1)$$

burada  $V$  – dağılmanın həcmidir.

Onda dağılmanın diametri, hesablanmış sahəyə əsasən aşağıdakı kimi olar:

$$D = \sqrt{4F / \pi}, m^2 \quad (2)$$

– РСЧС üsuluna əsasən neft dağılmasının diametri aşağıdakı kimi təyin edilir [2]:

$$D = \sqrt{25.5V}. \quad (3)$$

– Magistral neft kəmərlərinin riskinin təhlili üsuluna görə neftin dağılma sahəsini qiymətləndirmək üçün aşağıdakı ifadədən istifadə olunur [3]:

$$F = 53.3 (V)^{0.89}. \quad (4)$$

Dağılma sahəsi isə (2) ifadəsinə əsasən hesablanır.

Yuxarıda qeyd olunan üsullara əsasən ətraf mühitə neft dağılmasının diametrisinin hesablanmış qiymətlərinin dağılmanın həcmindən asılı olaraq dəyişməsi şəkil 4-də göstərilmişdir. Görüldüyü kimi, alınan nəticələr müxtəlifdir. Belə ki, 2 və 3-cü üsullarının nəticələri eyni olsa da, 1-ci üsulun nəticələri onlardan xeyli fərqlənir. Onda belə bir sual ortaya çıxır. Bunlardan hansı üsula üstünlük verilməlidir? Qeyd olunanlar nə ekspertlərin, nə də layihə təşkilatlarının məsuliyyəti deyil, bu normativ sənədləri işləyənlərin problemdir.

#### Nəticə

1. Qəza hallarının bütün nəticələri ölçülü kəmiyyətlərlə təsvir olunur.

2. Nəzərə almaq lazımdır ki, az ehtimalla baş verən qəza hallarının nəticələri daha təhlükəli və katastrofik ola bilər.

3. Riskin nəticələrinin qiymətləndirilməsi zamanı riskin dərəcəsinə görə, qəza hallarının miqyası qiymətləndirilməlidir.

#### References

1. *НПБ 105-03. Normы пожарной безопасности. Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.* Москва, 2003, 48 с.
2. *Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС. Книга 2. Методическое руководство по оценке степени риска аварий на пожаро-взрывоопасных объектах.* Москва, 2003, 117 с.
3. *Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах.* Руководящий документ ОАО "АК" Транснефть. Москва, ГУП НТЦ "Промбезопасность" Госстехнадзора России, 2002, 120 с.

#### Ədəbiyyat siyahısı

1. *НПБ 105-03. Normы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.* Москва, 2003, 48 с.
2. *Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС. Книга 2. Методическое руководство по оценке степени риска аварий на пожаро-взрывоопасных объектах.* Москва, 2003, 117 с.
3. *Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах.* Руководящий документ ОАО "АК" Транснефть. Москва ГУП НТЦ "Промбезопасность" Госстехнадзора России, 2002, 120 с.