

perature of hydrate formation is determined depending on the pressure. The turbulence of gas movement helps the formation of hydrates. Permanent gas-hydrate equilibria are found from the family of curves constructed by the experiments of Karsan and Kats.

The formula for determining the temperature in the gas pipeline is given in the article. This is also the formula of the law of pressure distribution in the gas pipeline. On the basis of the temperature of the drop of the hydrate, the distance from the beginning of its drop is determined by the formula of V. G.

Shukhov, for which the second formula is also given. Three groups of methods of combating hydrate blockages are shown, and five different methods of drying natural hydrocarbon wet gases are presented.

Key words: hydrocarbon gases, reserves of hydrocarbons, hydrates, condensate, pressure, temperature.

Məqaləyə AzMIU-nun "Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi" kafedrasının dosenti, t.e.n. Ə.M. Quliyev rəy vermişdir.

UOT 631.549

¹DÜNYAMALIYEVA N.Y., ¹QÜDRƏTZADƏ Ş.V., ²QƏNİYEVA S.N.,

¹AzMIU, meqabay@mail.ru, ²AzMIU-nun nəzdində İnşaat kolleci

LEYSAN EROZİYASININ PROQNOZLAŞDIRILMASI

Kənd təsərrüfatında eroziyaya təhlükəli torpaqlardan səmərəli istifadə etmək torpaq ehtiyatı məhdud olan ölkəmizdə hal-hazırda çox vacib və aktual məsələlərdəndir. Ona görə də bu torpaqlarda kənd təsərrüfatı işlərini düzgün təşkil etmək və lahiyələşdirmək, mübarizə tədbirləri hazırlamaq üçün eroziya prosesini proqnozlaşdırmaq və ya yuyula bilən torpaq kütləsinin miqdarını müəyyənləşdirmək tələb olunur. Azərbaycan Respublikası ərazisində yağış eroziyası daha geniş inkişaf edərək torpaq örtüyünün intensiv olaraq degradasiyasına səbəb olur [1]. Bu baxımdan da onun tədqiq edilməsi və proqnozlaşdırılması aktual olmaqla çox vacib məsələlərdəndir. Aparılmış uzunmüddətli tədqiqatların nəticəsinin təhlili göstərir ki, leysan eroziyasının inkişafı bir çox amillərlə əlaqədardır. Ona görə də bu prosesin öyrənilməsi və proqnozlaşdırılması zamanı həmin amillər mümkün olan həddə nəzərə alınmalıdır. Amma onu da qeyd etmək lazımdır ki, leysan eroziyasının inkişafında rol alan bütün amillərin hamısının göstəricilərindən istifadə etmək proqnozlaşdırmada nəzəri və praktiki cəhətdən çox çətindir.

Tədqiqatlar göstərir ki, leysan eroziyası mürəkkəb hidrofiziki və hidroloji prosesdir. Ona görə də bu prosesi tədqiq edərkən həmin

istiqamətdə modelin qurulması tələb olunur. M.S. Kuznetsovun [4] fikrinə görə eroziyaşünaslıqda proqnozlaşdırma üsulları hazırlanarkən hökmən kəmiyyət göstəriciləri nəzərə alınmaqla modelləşdirilmə aparılmalıdır. Lakin bir çox tədqiqatçılar bu istiqamətdən kənar üsullar da təklif etmişdirlər [5]. Bir çox ölkələrdə yağış eroziyasını proqnozlaşdırmaq üçün yuyulma tənlilikləri tətbiq etmişdir.



Şəkil 1. Laysan eroziyası zamanı yaranan daşqın

Amerikalı tədqiqatçılar Uismeyer və Smit ölkələrinin şərq yarısı üçün eroziya proqnozunu tənliyini göstərmişlər. Onların fikrinə görə bu tənlilik vasitəsilə ABŞ-ın şərq hissəsini

və ya ölkə ərazisində yağış eroziyasını proqnozlaşdırmaq mümkündür. Amerikalı tədqiqatçıların izahatlarından məlum olur ki, proqnozlaşdırma və eroziyanın təhlükəliliyini qiymətləndirmək üçün ilk növbədə yağışın eroziya prosesinə təsir edən fiziki və enerji qabiliyyəti - yəni onun eroziya indeksi müəyyənləşdirilməlidir. Yağışın eroziya indeksi onun genetik enerjisini xarakterizə edir. Bu tədqiqatlara görə eroziya indeksi əsasən orta intensivliyi 0,1 mm/dəq-də yüksək olan və 30 dəqiqədən çox davam edən yağışlar üçün hesablanmalıdır. Qeyd edilən bu üsuldən bir çox ölkələrdə də istifadə edilmişdir. V.D. İvanovun fikrinə görə yağış eroziyasının proqnozlaşdırılması işləri bir neçə mərhələdə yerinə yetirilməlidir. Birinci mərhələdə təklif olunan model nəzəri və praktiki cəhətdən əsaslandırılmalıdır. İkinci mərhələdə tətbiq edilən göstəricilər və normativləri hazırlanmalıdır. Üçüncü mərhələdə təbii şora-itdən asılı olaraq eroziyaya uğrama göstəriciləri əldə edilməlidir. Sonuncuda isə əldə edilmiş məlumat tənliyin tətbiqi nəticəsində hesablaşmanın nəticəsi ilə müqayisə edilərək nisbi xətanın kəmiyyəti müəyyənləşdirilməlidir.

Ulismeyer və Smit o cümlədən Mirsxulava öz üsullarında geomorfoloji parametrlərdən yamacın uzunluğu və meyillikdən eyni dərəcədə istifadə etməklə bir kəmiyyətli göstəricisini nəzərə almışdır. Hər iki üsuldə torpaqların genetik xüsusiyyətləri verilməmişdir. Düzdür onlar hesablamada torpaqların bir çox kəmiyyət keyfiyyət göstəricilərindən əmsallarda istifadə etmişdirlər.

Eroziya prosesini proqnozlaşdırmaq məqsədi ilə leysan eroziyasını model şəklində öyrənmişik. Bunun üçün KDU-55 m çiyələyi suvarma aparatının əsasında çöl şəraitində asan istifadə olunan süni yağışyağdırma qurğusu hazırlanmışdır. Yağışın intensivliyini geniş diapazonda dəyişmək üçün çiləyiciyə xüsusi olaraq diametri 1-13 mm arasında tərəddüd edən geydirici şaybalar hazırlanmışdır. Yağışyağdırma qurğusuna su aşağı tərəfdən verilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Yağışyağdırma qurğusunun texniki xarakteristikası aşağıdakı kimi olmuşdur. Yağışyağdırma qurğusunun su sərfi -5,5 l/san, çiləyici deşiyin diametri 1-13 mm, çiləyicilərin sayı 4 ədəd olmaqla hər bir çiləyici 2,5 m radius olan sahəni əhatə edir. Qur-

ğunun işləmə uzunluğu 8 m və eni 5 m olmaqla 402 sahədə eyni anda səthi axın və yuyulmam tədqiq etmək imkan verir və ölçünü bir neçə dəfə böyütmək mümkündür. İşləmə vaxtı 0,1-2,5 mm/dəq intensivliyində yağış yağdırmaq olur. Yağışın damlaları əsasən 4,5-5 m hündürlükdən düşür ki, bu da təbii yağış damlalarının diametrinə yaratdığı enerji yaxın kəmiyyət göstəriciləri formalaşdırır. Aparılmış təcrübə işlərin nəticələri 1-ci cədvəldə verilmişdir. Tədqiqatların nəticələrinin elmi və statistik təhlili əsasında leysan eroziyasının proqnozu metodikası hazırlanmışdır. Bu metodika ilə yuyula bilən torpağın miqdarını proqnozlaşdırmaq üçün aşağıdakı tənlikdən istifadə etmişik.

$$Q=0,92R+0,78 \text{ (il)}-2,73 \text{ (VVp+ P)} \quad (1)$$

Burada Q - yuyula bilən torpağın miqdarı t /hektar, R - yağışın eroziya indeksi, I - meyillik dərəcə ilə, L - sahənin və ya yamacın uzunluğu, $km-b$, Wp - torpağın eroziyaya qarşı davamlılığının (dilə yuma sürəti,) $m/san.$, P - bitkilərin torpaq qoruyucu əmsalı.

Yağışın yaratdığı səthi axının kütləsinin enerjisi torpağı eroziyaya uğradır. Tədqiqatlara görə yuyula bilən torpağın miqdarını hesablamaqda səthi axının enerji qabiliyyətini hökmən nəzərə alınmalıdır. Yağışın yağmasında ilk vaxtda torpaq hissəcikləri dağılır, dağılmış torpaq hissəcikləri kolmataşma edərək hamarlanır ki, bu da torpağın suhopdurma qabiliyyətini zəiflədir, səthi axını sürətləndirir.

Yağışın intensivliyi 0,3 mm/dəqiqədən böyük olarsa belə yağışlar leysan adlanır. Bir çox tədqiqatçılar göstərir ki, yağışın eroziya təhlükəlilik qabiliyyətini onun eroziya indeksi xarakterizə edir. Yağışın eroziya indeksini Qorbaçovun təklif etdiyi üsulla aşağıdakı formula ilə hesablamışdır [2].

$$R = \frac{P}{\sqrt{t}} \quad (2)$$

Burada: R -yağışın eroziya indeksidir. P – yağışın miqdarı mm - lə, t - yağışın davam etməsi, dəqiqə ilə. Yağışın intensivliyi 0,18 mm/dəqiqəyə böyük bərabər, miqdarı (P) 9,5 mm, habelə intensivlik 0,18 mm/dəqiqədən kiçik

və yağışın miqdarı 9,5 mm-dən az olduqda və həmçinin intensivlik 0,18 mm/ dəqiqədən kiçik olmaqla yağışın miqdarı 9,5 mm-ə böyük bərabər olduqda yağın yağışlar eroziya təhlükəli hesab edilmir. Ümumən belə yağışlar səthi axın yaratmır. Göstərilən formula ilə eroziya prosesinin əsas parametrlərinin düzgün xarakterizə etmək olar. Yağışın eroziya indeksinin kəmiyyətinə görə eroziya prosesini aşağıdakı təhlükəlilik dərəcələrinə ayırmaq mümkündür:

1. Eroziya indeksi 6-dan kiçik-zəif eroziya təhlükəli yağışlar.
2. Eroziya indeksi 6,1-10,0-orta eroziya təhlükəli yağışlar.
3. Eroziya indeksi 10,1-15,0 orta güclü eroziya təhlükəli yağışlar.
4. Eroziya indeksi 15,1-20,0 güclü eroziya təhlükəli yağışlar.
5. Eroziya indeksi 20,0-dən çox olan çox güclü eroziya təhlükəli yağışlar.

Cədvəl 1.

Leysan eroziyasının eksperimental tədqiqinin göstəriciləri

Torpaq və aqrofon	Bitkinin inkişaf mərhələsi	Meyillik, dərəcə ilə	Yağışın davam etməsi, dəqiqə ilə	Yağışın miqdarı, mm	Yağışın intensivliyi, mm/dəq	Yuyulan torpaq ton/hektar
1	2	3	4	5	6	7
Bozqırlaşmış dağ qəhvəyi Yeni noxudu	çixış	12	38	49,4	1,30	10,26
	kollanma	10	27	35,9	1,33	7,02
	çixış	8	40	44	1,10	5,30
	Kollanma	8	30	45,6	1,18	7,10
	İlk çixış	12	38	45,6	1,20	5,65
	kollama	10	24	30,72	1,28	4,4
Bozqırlaşmış dağ qəhvəyi payızlıq buğda	İlk çixış	6	12	28,0	2,7	8,00
	Kollanma	6	12	39,0	3,28	10,5
	Kollanma	6	13	37,0	2,91	7,40
	Borunun çixışı	14	22	56,1	2,55	8,05
Dağ boz qəhvəyi qarğıdalı	Çixış hündürlüyü 10-15 sm	12	28	53,2	1,9	9,43
Dağ boz qəhvəyi qarğıdalı	Hündürlüyü 45-50 sm	12	31	37,2	1,2	5,24
Allüvial-çəmən tütün	Yarpaqlar tam inkişaf etmiş	8	24	50,4	2,10	10,10
Boz-çəmən şəkər çuğunduru	Kollanmanın əvvəlində	6	23	51,29	- 2,23	8,12
	tam kollaşmış	30	51,00	1,70	8,10	8,10
Boz çəmən pambıq	Hündürlüyü 15-20 sm	2-3	23	32	1,5	4,08
	Çiçəkləmə dövründə	2	30	27	1,00	6,37

Kür-Araz ovalığında və ona bitişik ərazilərdə yağışların eroziya indeksləri əsasən 6,1-dən böyükdür. Ovalığa intensiv yağışlar əsasən yaz və payız aylarında düşür. Yaz aylarında əkinlərdə bitkilər torpaq səthini zəif örtür. Bu zaman torpaq yeni əkin və becərmə işləri ilə əlaqədar çox yumşalır onun eroziyaya qarşı davamlılığı aşağı düşür, yağış eroziyasının potensial təhlükəsi yüksəlir.

Bitki örtüyü həmişə torpaq mühafizəedici rola malik olmaqla onların inkişaf fazalarından asılı olaraq eroziya prosesinin intensivliyi dəyişə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanda aridləşmə və ona qarşı mübarizə yolları. «İnsan və

- Biosfer», əsərlər toplusu, Bakı, «Elm», 2007, 143-152 s.
2. М.Н. Заславски. Эрозиоведение. М. Высшая школа, 1983. 310с.
 3. Иванов В.Д. Прогнозирование водной эрозии. Почвоведение, 1985, №12, с.87-97
 4. Кузнецов М.С. Противоэрозионная стойкость почвы. Изд-во МГУ, 1981, 135с.

LEYSAN EPOZİYASININ PROQNOZLAŞDIRILMASI

ANNOTASIYA

Leysan eroziyasına qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlanmasında bu prosesin proqnozlaşdırılması iqtisadi və elmi cəhətdən çox əhəmiyyətlidir. Bu məqsədlə torpaqlarda leysan eroziyasının proqnozlaşdırılması metodikası hazırlanmış və onun tətbiqi yolu müəyyənəldirilmişdir. 2-140 meyliliyi olan müxtəlif torpaqlarda tədqiqatlar aparılmışdır. Bu üsulun tətbiqi ondan əvvəlki üsullarla müqayisədə asan və dəqiq olmaqla, elmi və praktiki cəhətdən daha səmərəlidir. Yuyulan torpaq kütləsi-

nin miqdarının hesablamalara eksperiment arasındakı nisbi fərqi $\pm 0,9-20\%$ təşkil edir.

Açar sözlər: *Eroziya, eroziya qarşı davamlılıq, hidroloji proseslər, kütlə, yağışın parametrləri, geomorfoloji elementlər*

METHOLOGICAL PROBLEM SOF WATER EROSION FORECAST

ABSTRACT

The review of numerous publications permitted the author to formulate the basic modern approaches to the problem sof water erosion forecast And elaboration of protective measures. Empirics And calculated formulas are adduced for the forecast of water erosion for various soil tupes individually And for different natural environments.

Keywords: *Erosion, resistance to erosion, hydrological processes, mass, rainfall parameters, geomorphological elements*

*Məqaləyə AzMİU-nun
"Geomatika" Kafedrasının baş
müəllimi Z.A. Novruzova rəy vermişdir.*

UOT 697

ƏKBƏROVA S.M., SƏFƏRLİ S.M.

AzMİU, Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi kafedrası,

samira.akbarova@azmiu.edu.az, seva.sli@bk.ru

AZƏRBAYCANDA REYTINGLİ ENERJİ SƏMƏRƏLİ BİNALAR

Enerji səmərəli inşaat, Yaşıl inşaat (Eco-development) binaların inşaatı və istismarının ətraf mühitə minimal təsir göstərən növlərindən biridir və məqsədi binanın mövcud olduğu müddət ərzində və ya həyat sikli müddətində enerji və maddi ehtiyatlardan, təbii resurslardan istifadənin azaldılması və səmərəli istifadəsi deməkdir. Binanın həyat sikli dedikdə bura binanın layihələndirilməsi, tikinti yerinin seçilməsi, landşaftın öyrənilməsi və ekoloji qiymətləndirilməsi, binanın bilavasitə inşası, istismarı, təmiri, rekonstruksiyası və hətta sökülməsi də daxildir [1]. Bina-
nın həyat sikli mərhələlərində təbii, yerli sertifikatlaşdırılmış inşaat materiallardan istifa-

də olunur (şəkil 1). Yaşıl inşaatın digər məqsədi binaların keyfiyyətinin qorunması və artırılması, onların daxili mühitdə komfortun və rahatlığın təmin edilməsi və saxlanılmasıdır. Bu tikinti növü klassik inşaat-memarlıqlayihə əməllərinə aid olan qənaətlilik, faydalılıq, uzunömürlülük və rahatlıq kimi anlayışları təkmilləşdirir [2]. Yaşıl inşaat texnologiyalar tədbirlərinə daxildir:

- enerji, su və digər təbii resurslardan, materiallardan qənaətli və səmərəli istifadə;
- insanların sağlamlığı və işçilərin səmərəliliyinin artırılması tədbirlərinin həyata keçirilməsi;
- tullantıların emalı və ətraf mühitə təsirinin