

UOT 624.159.5

MƏMMƏDOV Ə.C, ABDULLAYEVA K.Q., HÜSEYNOVA N.R

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti,

e-mail: nihalhuseynova25@gmail.com

SU ANBARLARINDA VƏ SÜNİ YAMACLARDA ERROZIYA VƏ SÜRÜŞMƏLƏRƏ QARŞI HİDROTEKNİKİ TƏDBİRLƏR

Giriş. Suyun saxlanması tədbirlərinə aşağıdakılar daxildir: eroziyaya qarşı nanorelyefin yaradılması (deşiklər, rulonlar, şırımlar), yamac boyunca emal və səpin, kontur bəndi və s. Su udma tədbirləri torpaqların infiltrasiya qabiliyyətinin artırılmasına yönəldilmişdir. Buraya bütün növ yivlənmələr, zolaqların boşaldılması, suların yuyulması və s. daxildir. Suyun yığılması işləri səth sularının çıxarılmasını təmin etmək üçün həyata keçirilir. Bu məqsədlə drenaj şırımları, su hövzələri və axar su çiləyiciləri istifadə olunur [1].

Əsas mətn. Yamacın dayanıqlığı əsasən onun hündürlüyündən və torpağın növündən asılıdır. Bəzi anlayışları qurmaq üçün iki elementar problemi nəzərdən keçirək:

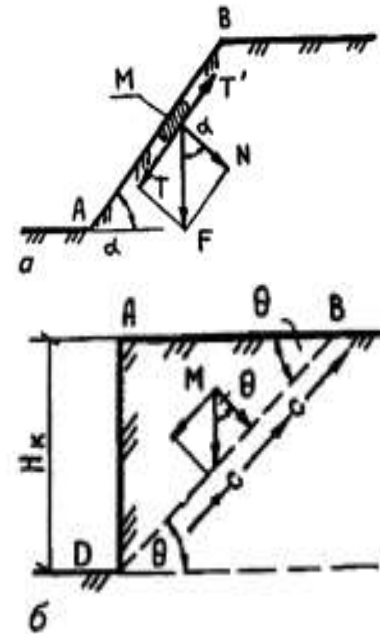
- ideal boş qrunun yamac dayanıqlığı;
- mükəmməl birləşmiş qrun massivin yamac dayanıqlığı [4]

Torpağın yamac sabitliyi. Birinci halda, yamac əmələ gətirən qrunun hissəciklərinin dayanıqlığını nəzərdən keçirək. Bunun üçün yamacın səthində yerləşən M bərk hissəcik üçün tarazlıq tənliyini tərtib edirik. Bu F hissəciyinin çəkisini iki komponentə parçalayaq: AB yamac səthinə normal N və ona toxunan T . Bu halda T qüvvəsi M hissəciyini yamacın ayağına doğru hərəkət etdirməyə meyllidir, lakin bunun qarşısı normal təzyiqə mütənəib olan T' əks təsir qüvvəsi ilə alınacaq.

$$N = F \cdot \cos \alpha; \quad T = F \cdot \sin \alpha;$$

$$T' = f \cdot N = f \cdot F \cdot \cos \alpha = F \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

burada f - qrun hissəciyinin qrun üzərində sürtünmə əmsalı, daxili sürtünmə bucağının tangensinə bərabərdir.



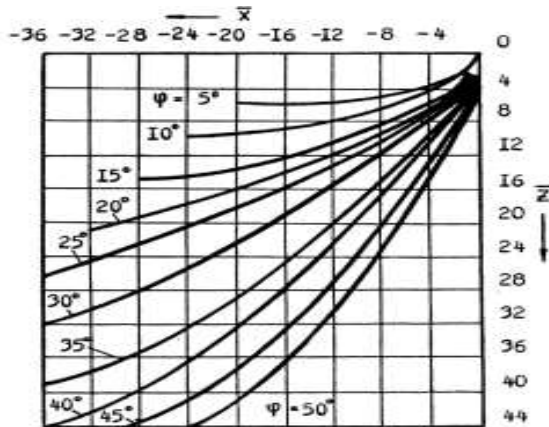
Şəkil 1. Yamac hissəciyinə təsir edən qüvvələrin sxemi: a - boş qrun; b - yapışqan torpaq

Dəyirmi silindrik sürüşmə səthlərinin üsulu. Torpaq bəndlər, bir qayda olaraq, təkə birləşməyə deyil, həm də sürtünməyə malikdir. Bu baxımdan, yamacın dayanıqlığı problemi nəzərdən keçirilən hallardan daha mürəkkəbləşir. Buna görə də, praktikada problemlərin ciddi şəkildə həll edilməsi üçün yuvarlaq silindrik sürüşmə səthləri üsulu geniş yayılmışdır [5].

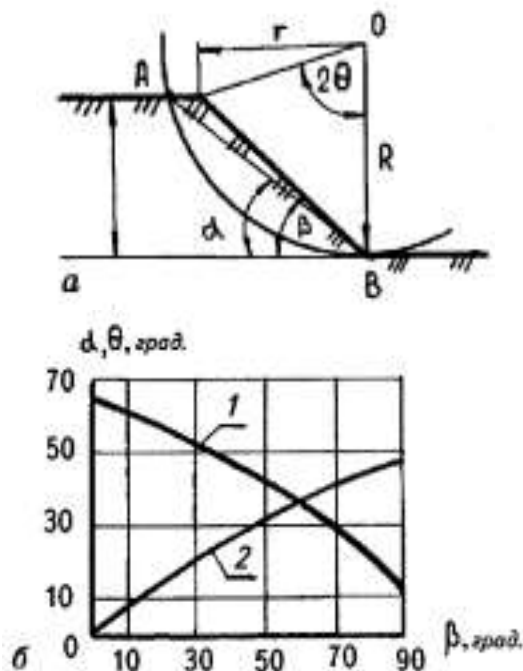
Faktiki birləşdirici qüvvənin c dəyəri kritik c_v və ya maksimum xüsusi birləşmə qüvvəsindən böyük və ya ona bərabər olarsa, yamac sabit vəziyyətdədir.

$$c_{cv} = \frac{\gamma h}{f(\alpha, \beta, \theta)} = \frac{\gamma h}{k_s}$$

Ehtimal olunan sürüşmə səthi c_{cv} tələb edən dairəvi qövsdə yamacın barmağından keçəcək. β bucağının məlum dəyəri ilə α və θ bucaqlarının qiymətləri və nəticədə O mərkəzinin mövqeyi Fellenius süjetindən müəyyən edilir.

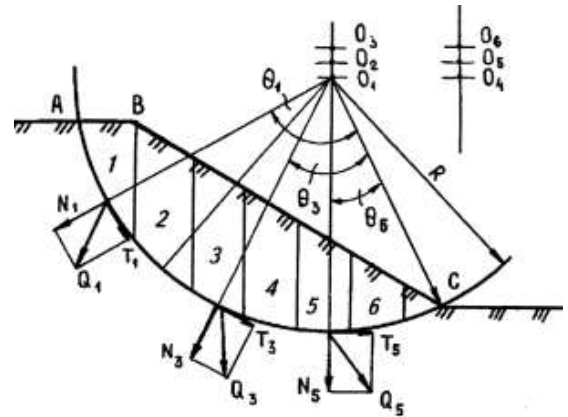


Şəkil 2. Ölçüsüz koordinatlarda bərabər sabit yamac konturlarının qurulması üçün qrafiklər



Şəkil 3. Yamacın dayanıqlığının hesablanması sxemləri: 1 - α -nın β -dən asılılığı; 2 - θ -nin β -dən asılılığı; γ - sürünən torpağın xüsusi çəkisi; r - nisbi mərkəzin qolu O ; R - sürüşmə səthinin radiusu; l - qövs uzunluğu sürüşən səthlər

Dəyirmi silindrik sürüşmə səthlər üsulu praktikada geniş istifadə edilmişdir, bu metodun mahiyyəti yamacın dibindən keçən, hər hansı bir O nöqtəsində mərkəzi olan dairəvi silindrik sürüşmə səthinin tapılmasıdır, bunun üçün dayanıqlıq əmsalı minimal olacaq.



Şəkil 4. Dairəvi silindrik sürüşmə səthi üsulu ilə yamacın dayanıqlığının hesablanması sxemi

Hesablama ABC sürüşmə pazının n şaquli bölməyə bölündüyü bölmə üçün aparılır. Güman edilir ki, sürüşmə paz bölmələrinin hər biri daxilində sürüşmə səthinə təsir edən normal və tangensial gərginliklər bu bölmənin Q_i çəkisi ilə müəyyən edilir və müvafiq olaraq bərabərdir:

$$\sigma_i = \frac{N_i}{A_i} = \frac{Q_i \cos \varphi_i}{A_i} \quad \tau_i = \frac{T_i}{A_i} = \frac{Q_i \sin \varphi_i}{A_i}$$

Burada A_i i - ci şaquli bölmə daxilində sürüşmə səthinin sahəsidir.

NƏTİCƏ

Yamacların dayanıqlığını artırmağın ən təsirli üsullarından biri onların düzləşdirilməsi və ya yamacın hündürlüyü boyunca üfüqi platformaların (bermaların) formalaşması ilə pilləli profilin yaradılmasıdır. Lakin bu, həmişə işlərin həcmnin artması ilə bağlıdır. Nisbətən kiçik bir yamac hündürlüyü ilə, tabanı onun aşağı hissəsinə yükləmək və ya yamacı dəstəkləyən istinad divarının quraşdırılması effektiv ola bilər. Yamac səthinin çəmənlilik, daş döşəmə, beton və ya

dəmir-beton plitələr ilə örtülməsi də effektiv həll yolu kimi çıxış edə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Левкевич, В.Е. Основы динамической устойчивости берегов водохранилищ Беларуси / В.Е. Левкевич // Вестн БГТУ. – 2016. – № 2 (98). – С. 19–24.
2. Михневич, Э. И. Устойчивость берегов водохранилищ при формировании профиля динамического равновесия в несвязных грунтах /Э.И. Михневич, В.Е.Левкевич, // Мелиорация. – 2016. – № 4 (78). – С.18–23.
3. Касперов, Г.И. Методика лабораторных исследований проницаемости и устойчивости грунтов земляных плотин шламоохранилищ /Г.И. Касперов, В.Е. Левкевич, С.М. Пастухов, Д.С. Миканович //Труды БГТУ. Сер. 1. – 2017. – № 1 (192). – С. 176–181.
5. Бузук, А.В. Исследование режима стоковых и вдольбереговых течений в русловых водохранилищах Беларуси для оценки их безопасной эксплуатации / А.В. Бузук, В. Е. Левкевич, В. В. Кобяк, // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. – 2015. –№ 2 (92). – С. 115–118.
6. Касперов, Г.И. Моделирование режима стоковых течений водохранилищ на основе программных средств для оценки устойчивости берегоукрепительных сооружений /Г.И. Касперов, В.Е. Левкевич, С.М. Пастухов, А.В.Бузук // Труды БГТУ.– 2012. – № 2 (149). – С. 239–243.
7. Левкевич, В. Е. К созданию системы мониторинга риск-ситуаций на искусственных водных объектах / В.Е. Левкевич, В.А. Малашевич, В.А. Мильман // Вестн. Команд.-инженер. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2011. – № 1(13). – С. 110–121.

XÜLASƏ

Eroziyaya qarşı tədbirlər yamacları gücləndirmək üçün strukturlarının və materialların istifadəsinə əsaslanır. Dalğalara məruz qalıqda torpaq bəndlərinin yamaclarının dayanıqlığını təmin

etmək üçün müxtəlif növ bərkidicilərdən istifadə olunur, bunlar arasında qaya qırıntıları və prefabrik və ya monolit dəmir-beton plitələr ən çox istifadə olunur. Bağlayıcıların davamlılığı və etibarlılığı əsasən bərkidicilərin parametrlərinin nə qədər düzgün hesablanmasından və müvafiq olaraq yerinə yetirilməsindən asılıdır. Dünyanın bir çox ölkələrində su axarlarının təbii yerləşdirilməsinin hidrotexniki təcrübəsində yaşıl gabion dayaqlarının dizaynı geniş istifadə edilmişdir. Bu strukturların əsas üstünlüklərindən biri onların yüksək istehsal qabiliyyətidir. Struktur olaraq, bu gabionlar bir-birinin üstünə təbəqələrə yığılmış və daş və bitki materialı ilə doldurulmuş qəfəs qutularıdır.

Açar sözlər: torpaq bəndlər, hidrotexnika, yamacın dayanıqlığı, eroziya, sürüşmə

**Mammadov A.C, Abdullayeva K.Q.,
Huseynova N.R**

SUMMARY

Hydrotechnical solutions against erosion and slides in technical facilities and water reservoirs

Anti-erosion measures are based on the use of structures and materials to strengthen slopes. Different types of reinforcement are used to ensure the stability of the slopes of earthen embankments when exposed to waves, among which rock chips and prefabricated or monolithic reinforced concrete slabs are most commonly used. Durability and reliability of fasteners mainly depends on how correctly the parameters of fasteners are calculated and performed accordingly. In many countries of the world, the design of green gabion supports has been widely used in the hydrotechnical practice of natural placement of watercourses. One of the main advantages of these structures is their high productivity. Structurally, these gabions are cage boxes stacked on top of each other and filled with stone and plant material.

Keywords: earth dams, hydraulic engineering, slope stability, erosion, landslide

**Мамедов А.Дж., Абдуллаева К.Г.,
Гусейнова Н.Р.**

**Гидротехнические решения против
эрозии и оползней в технических
сооружениях и водохранилищах**

РЕЗЮМЕ

Противоэрозионные мероприятия основаны на применении конструкций и материалов для укрепления откосов. Для обеспечения устойчивости откосов земляных насыпей при воздействии волн применяют различные виды армирования, среди которых наиболее распространены каменная крошка и сборные или монолитные железобетонные плиты. От того, насколько правильно рассчитаны и соответственно

выполнены параметры крепежа, зависит долговечность и надежность крепежа. Во многих странах мира конструкция зеленых габионных опор получила широкое применение в гидротехнической практике естественного размещения водотоков. Одним из основных преимуществ данных конструкций является их высокая производительность. Конструктивно эти габионы представляют собой ящики-клетки, уложенные друг на друга и заполненные камнем и растительным материалом.

Ключевые слова: земляные дамбы, гидротехническое строительство, устойчивость откосов, эрозия, оползень.

Məqaləyə Azmiu-nun “Meliorasiya və su təsərrüfatı tikintisi” kafedrasının dosenti F.H. Həsənov rəy vermişdir.