

UOT 626.001.2

MÜRSƏLOV A.Ə., MƏMMƏDOVA V.V., İBRAHİMİZADƏ M.Ə.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

**DRENAJ TIPLİ KONSTRUKSIYALARIN SƏRSƏNG SU ANBARI
HİDROQOVŞAĞININ AŞAĞI BYEFİNDƏKİ YAMAQLARDA DAYANIQLIĞIN
ARTIRILMASI ÜÇÜN TƏKLİF EDİLƏN HESABLAMA ÜSULU**

Sərsəng su anbarı hidroqovşağının aşağı byefindəki yamaqlarda sürüşdürücü prosesləri azaldaraq qarşısını almaqdan ötrü müxtəlif təbəqəli yerdəyişməsinə əsasən dayanıqlılıq olması üçün ayrı-ayrı drenajlar geniş şəkildə tətbiq etmək olar.

Sərsəng su anbarı üzrə aşağı byefdə yerləşən yamaqlar boyu tətbiq edilə bilən drenajlarla əlaqəli hesablamalar, suburaxmayan layın mövqeyi, əksinə, düzünə və sıfır mailikli olmasından asılıdır. Xeyli mürəkkəbləşmiş hesablamalar suburaxmayan təbəqənin əksi olan istiqamətdəki mailiyə malik olduğu halı üçün mövcuddur.

Horizontal qanov növlü drenajın konstruksiyasını təkmilləşdirərək, aşağı byefdə yerləşən yamaqlarda dayanıqlılığın artırılma halında da tətbiqi mümkündür. Belə drenajlar üçün orta layda istifadə olunan materiallı borular xeyli ağır olur və ona görə də dəşikli plastması boru ilə əvəzlənir.

Sukeçirəbilməyən təbəqənin səth xətti üzrə maili $i = \operatorname{tg} \alpha$, düşmə əyrisinin enişindən suburaxmayan səthə qədər dərinlik H_o , süzülmə axınının drenajdakı boruya daxil olma dərinliyi h_o , drenaj borusunun dib hissəsindən həmin sukeçirməyən səthədək yerləşmə dərinliyi z_o , düşmə əyrisindəki H_o və $z_o + h_o$ ordinatlarının arasındakı məsafəni L_o götürdükdə, absis oxunu (O_x) bu layın səthində qəbul etməklə (şəkil 1) sızma prosesində Dyupinin düsturlarından istifadə olunur [1]:

$$\frac{q}{K} = \frac{[H_o^2 - (h_o + z_o)^2] \cos^2 \alpha}{2[L_o + (H_o - h_o - z_o) \sin \alpha]}; \quad (1)$$

$$\frac{q}{K} = \frac{(H_o \cos \alpha)^2 - y^2}{2x}. \quad (2)$$

(1), (2) düsturlarının sol tərəflərinin eyniliyini nəzərə aldıqda, sağdakı hissələrin bərabərliyini yazdıqda, aşağıdakı formalı ifadəni alırıq:

$$y = \sqrt{H_o^2 - \frac{H_o^2 - (h_o + z_o)^2}{L_o + (H_o - h_o - z_o) \sin \alpha}} x \cdot \cos \alpha \quad (3)$$

(3) düsturu su anbarında yuxarıdakı byefdən aşağıdakı byefə istiqamətinə təbii sərt yamac üzrə süzülmə axınının düzümə əyrisinin qurulmağa başladığı zaman istifadə oluna bilər. (1) tənliyindən çıxarılış etməklə süzülmə axınındakı xüsusi sərfi aşağıdakı kimi təyin etmək olar:

$$q = K \cdot \frac{[H_o^2 - (h_o + z_o)^2] \cos^2 \alpha}{2 \cdot [L_o + (H_o - h_o - z_o) \sin \alpha]}. \quad (4)$$

Süzülmə axınının tam xüsusi sərfi qanov tipli drenajın ön tərəfindən iki zonaya bölünür:

$$q = q_1 + q_2, \quad (5)$$

harada ki, q_1 – süzülmə axınının qanovlu drenajın qarşısında olan $h_1 = \ell_1 \sin \alpha_d$ dərinliyində $m_d = \operatorname{ctg} \alpha_d$ yamaclığına malik əmsalı süzülmə borusuna ötürülməsini tam olaraq xüsusi sərfi olub (şəkil 2), aşağıdakı düsturla təyin olunur [2]:

$$q_1 = K J h_1 = K \frac{\Delta h}{\Delta \ell} \cdot \ell_1 \sin \alpha_d, \quad (6)$$

burada: J – süzülmə axınının yaratdığı qradientidir: $J = \Delta h / \Delta \ell$; Δh – sürüşməli sahənin daxilində olan düşmə əyrisindəki düşmənin hündürlüyüdür; $\Delta \ell$ – baxılan zonasında

k_1 düşmə əyrisinin malik olduğu uzunluğu;
 q_2 – drenaj qurğusuna alt tərəfdən daxil olunan süzülmə axınının malik olduğu xüsusi sərfidir:

$$q_2 = Kh_2 i = Kh_2 \operatorname{tg} \alpha, \quad (7)$$

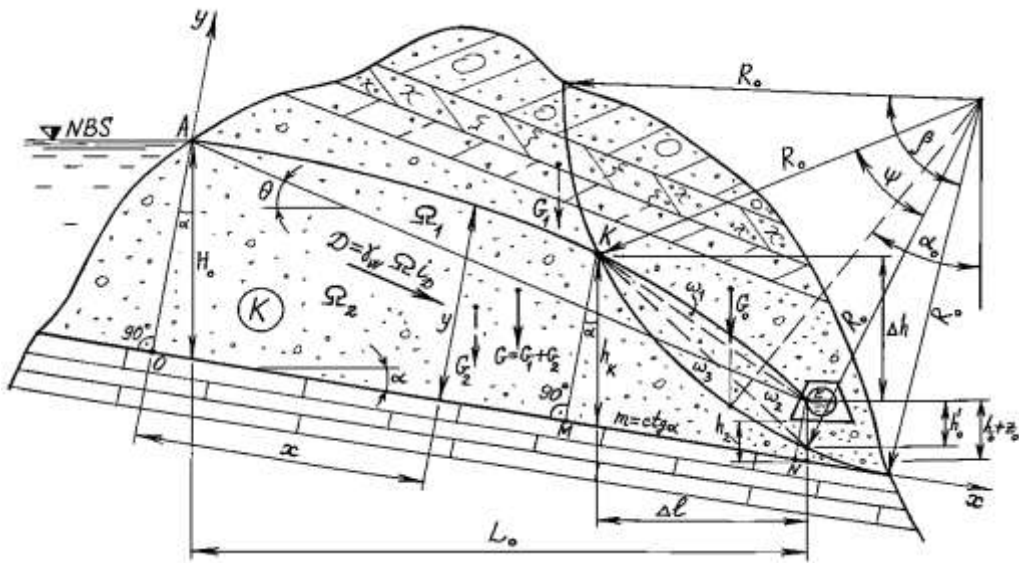
h_2 – drenajın alt tərəfdəki süzgəcdən sukeçirməyən təbəqənin səthinədək olan dərinliyi; K – xüsusi süzülmə əmsalındır; i – suburaxmayan təbəqənin yuxarı sərhəd hissəsi üzrə mailliyidir: $i = \operatorname{tg} \alpha$.

(4), (6) düsturlarını (5) ifadəsində nəzərə alıqda, q_2 tam xüsusi süzülmə sərfini aşağıdakı kimi tapmaq olar:

$$q_2 = q - q_1 =$$

$$= K \cdot \left\{ \frac{[H_o^2 - (h_o + z_o)^2] \cos^2 \alpha}{2[L_o + (H_o - h_o - z_o) \sin \alpha]} - \right. \quad (8)$$

$$\left. - \frac{\Delta h}{\Delta \ell} \cdot \ell_1 \sin \alpha_d \right\}.$$



Şəkil 1. Sərsəng su anbarının təbii sərt yamacından basqılı sızmada borulu drenajın tətbiq edilməsinin hesablanılması sxemi.

(7), (8) düsturlarından birgə istifadə etməklə, drenaj qurğusunun alt tərəfindəki süzgəc layının öndəki nöqtəsin suburaxmayan layın müstəvisindən olan yerləşmə hündürlüyü h_2 isə aşağıdakı düsturla təyin oluna bilər (şəkil 2):

$$h_2 = m \left\{ \frac{[H_o^2 - (h_o + z_o)^2] \cos^2 \alpha}{2[L_o + (H_o - h_o - z_o) \sin \alpha]} - \right. \quad (9)$$

$$\left. - \frac{\ell_1}{\Delta \ell} \cdot \Delta h \sin \alpha_d \right\},$$

haradki: m – qrunut mühitindəki sukeçirməyən təbəqənin səthindəki xəttin yamaclığının əmsalındır:

$$m = \operatorname{ctg} \alpha = 1/\operatorname{tg} \alpha.$$

Drenajın çıxış kəsiyində şaquli xətt üzrə horizontal süzgəc təbəqəsinin alt tərəfindən sukeçirməyən layın səthinə qədər məlum olan h_3 dərinliyi boyunca sızmanın tam axınının q_2 xüsusi sərfinin süzgəcə ötürülmə məsafəsinə həndəsi yolla aşağıdakı düsturla tapırıq:

$$\ell_2 = \frac{h_3 - h_2}{\operatorname{tg} \alpha} = \quad (10)$$

$$(h_3 - h_2) \operatorname{ctg} \alpha = m(h_3 - h_2).$$

Sərsəng su anbarının təsir zonasındakı suburaxmayan layın üstündə aşağıdakı byefdə təbii olan yamaclar eynicinsli qrunut masivindən ibarət olduğundan, “0” sürüşmə mərkəzinə nəzərən β bucağının əhatəsində

silindrik sürüşmənin səthi üzrə dayanıqlılığa hesablanılma prosesində bu yamacın dayanıqlılığının əmsalını aşağıdakı düsturla təyin edə bilərik [3]:

$$K_d = \frac{\Sigma M_{sax.}}{\Sigma M_{as.}} = \frac{G_o \cos \alpha_o \tan \varphi + c \cdot \ell}{G_o \sin \alpha_o + D \cdot \frac{r_D}{R_o}} \geq [K_d], \quad (11)$$

G_o - sürüşkənli qrunut layının xüsusi olaraq həcm çəkisi; α_o - sürüşməyə meyli qrunut massivin G_o çəkisini əks etdirən qüvvənin təsir xətti ilə silindrik formalı sürüşmənin səthindəki kəsişdiyi nöqtəni "0" mərkəzi ilə birləşdirən radiusunun xəttindən sürüşmə mərkəz istiqamətində endirilən şaquli xətt ilə arada qalan bucaqdır (şəkil 1); φ - təbii olan yamacda qrunut massivin daxilindəki sürtünməsinin bucağıdır; C - silindrik formalı sürüşmə səthinin boyunca yamaclardakı qrunut massivin xüsusi ilişkənliyinin əm-

salıdır; ℓ - silindrik sürüşmənin səthi boyunca "0" sürüşmə mərkəzinə nəzərən β bucağı əhatəsindəki massivin uzunluğudur və aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$\ell = \frac{\Sigma M_{sax.}}{\Sigma M_{as.}} = \frac{\pi R_o}{180^\circ} \cdot \beta^\circ; \quad (12)$$

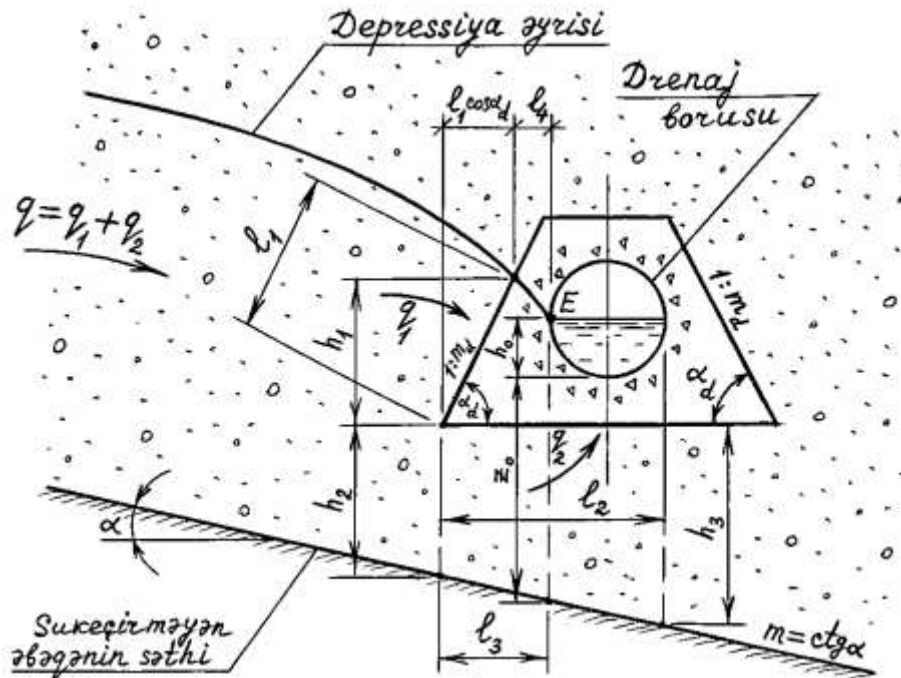
D - sürüşən sahənin daxilində yaranan hidrodinamiki qüvvə olub aşağıdakı düsturla tapılır [4]:

$$D = \gamma_w \omega J, \quad (13)$$

burada: γ_w - su mühitinin həcm çəkisi;:

$$\gamma_w = 1,0 \frac{t \cdot q}{m^3} = 10 \frac{kN}{m^3};$$

ω - hidrodinamiki qüvvəni yaradan zonanın sahəsidir.



Şəkil 2. Sərsəng su anbarının təbii sərt yamacında tətbiq olunan konstruksiya və hesablama sxemi.

Hesablama metodikası normal boğulmuş səviyyəsi $\nabla NBS=715,0$ m olan Sərsəng su anbarından sızan axının dağ massivində

bircinsli qrunut mühitindən keçərək su keçirməyən təbəqə səthinin $\nabla 657,0$ m səviyyəsinədək sızma sərfini, massivin müstəvi və si-

lindrik sürüşmə səthi üzə dayanıqlıq əmsallarını tapmağa imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov K.M., Musayev Z.S. Hidro-
texniki qurğular. Bakı: “Təhsil” NPM,
2006 - 406s.
2. Musayev Z.S., Məmmədov K.M. və b.
Hidravlika. Bakı: “Çaşıoğlu” nəşriyyatı,
2001 – 210s.
3. Məmmədov K.M., Musayev Z.S., Mah-
mudov T.M., Mürsəlov A.Ə. Yamacların
dayanıqlıq məsələlərinin tətbiqi. Bakı:
“Təhsil” NPM, 2006 -188s.
4. Məmmədov K.M., Qəhrəmanlı Y.V., Mu-
sayev Z.S. Yamacların dayanıqlılığında mü-
həndis tədbirləri və eroziyalar. Bakı:
“Təhsil” NPM, 2008 -126s.

XÜLASƏ

Sızma axınının nəzəriyyəsiindən istifadə edərək, Sərsəng su anbarından dağ massivinin bir cinsli qrunat layı boyunca xüsusi sızma sərfi təyin edilə bilər. Həmçinin həmin dağ massivinın müstəvi və silindrik sürüşmə səthləri üzrə dayanıqlılığa yoxlanılması mümkün olur.

Açar sözlər: *su anbarı hidroqovşağı, drenaj qurğusu, sürüşmə səthi, xüsusi sızma sərfi, hidrodinamiki qüvvə*

SUMMARY

It is possible to determine, using the theory of filtration flow, the specific filtration discharge passing through the mountain ranges in the territory of the Sarsang Reservoir. It is also possible to check the stability of the flat and cylindrical surfaces of these mountain ranges.

Ключевые слова: *водохранилище гидроузла, дренажное устройство, поверхность скольжения, удельной фильтрующей расход, гидродинамическая сила*

РЕЗЮМЕ

Можно определить, используя теорию фильтрационного потока, удельный фильтрационный расход, проходящий через горные массивы на территории Сарсангского водохранилища. Также можно проверить устойчивость плоской и цилиндрической поверхности этих горных массивов.

Keywords: *reservoir hydrojunction, drainage facility, sliding surface, specific filtration rate, hydrodynamic force.*

Məqaləyə AzMİU-nun “Meliorasiya və su təsərrüfatı tikintisi” kafedrasının dosenti E.S. Qənbərov rəy vermişdir.