

SƏTHİ SUTULLAYANLI SİLİNDRİK KONSTRUKSIYALI TAĞ TIPLI BƏNDLƏRİN GÖVDƏSİNDƏ STATİKİ PARAMETRLƏRİN HESABLANMA METODU

Yolverilən gərginliyin artırması ilə tağ tipli bəndlərdə olduqca kiçik eninə kəsikli sahəsi tapılır ki, bunlarında nəticəsində elastikiyyət nəzəriyyəsinin qaydalarından istifadə edilməsi mümkün olur.

Tağ tipli bəndlərin layihələndirilməsi işlərində hesablama metodundan istifadə edilir:

1. Sadə formaya malik ifadələrin istifadəsi əsasında hesablama metodu. Bir ədəd tağ elementinin (d) qalınlığının nəzəriyyə yolu tapılması üçün aşağıdakı ifadədən istifadə olunur [1]:

$$d = \frac{pr_a}{[\sigma]}, \quad (1)$$

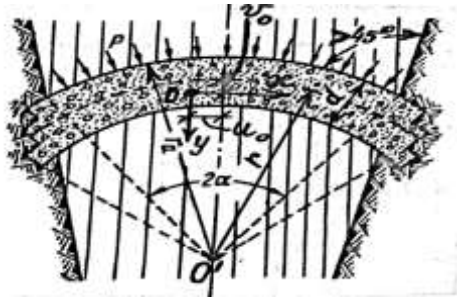
burada: p – müntəzəm yayılan su mühitinin təzyiqinin intensivliyidir və böyük qalınlıqlı tağın xarici səth hissəsinə təsir göstərir (şəkil 1); r – bəndin tağ elementinin xarici səthin xətti boyu radiusu; $[\sigma]$ – dəmir-beton materialın sıxılma prosesində yol verilən gərginliyi.

2. “Təmiz tağ” adlanan metodu tağvari bəndlərdə statik hesablamaları həmin metodla

davamlı tədqiq etmək üçün bir üsul hesab olunur; bu metodda bir-birindən asılılığı olmayan tağlı elementlər qübbə nəzəriyyəsinin tətbiq edilməklə hesablanmış olur. Belə ki, tağ tipli dəmir-beton bəndlərin çoxu qübbəli şəkildə tikilir.

3. Tağ tipli bəndlərdə vertikal elementlərinin iş prosesini nəzərdə tutan hesablama (tağ və divar) üsulu. Tağ tipli bəndlər bərabər məsafələr üzrə vertikal istiqamətlərdə “c” və horizontal istiqamətdə “a” elementlərinə bölünür (şəkil 1). Divar konstruksiyalı vertikal element şəkil 1-də göstərilən sxemə görə trapesvari en kəsikli, horizontal element isə zolaqlar üzrə eyni qalınlıqlı olaraq tağ formalı olub, bu qalınlıq suyun dərinliyi boyunca artmış olur.

Məsələ həllinin mürəkkəbliyini azaltmaqdan ötrü qurğunun profilini dərinlik üzrə 5,0-10,0 m-dən bir ortalaşmış üfüqi müstəvi kəsikli zolaqlara bölmək təklif olunur. Vertikal götürülmüş elementi aşağı ucundan mütləq – sərt formada bərkidilmiş konsol kəsikli



Şəkil 1. Tağvari bənddə zolağın planda statik təzyiq yüklərinin təsirlərinə hesablanma sxemi.

konstruksiya kimi, horizontal elementlərdə isə tağ elementinin uclarının üçüncü növ dayaqla bərkidilən sistemi əsasında statiki yük təsirlərinə hesablamaq lazımdır. Şəkil 2-də göstərilən sxemə əsasən tağvari elementin mərkəzi oxuna nəzərən çayın məcrə oxunun boyunca bənddə baxılan zolaqlar üzrə əyici moment M_0 , kəsici qüvvə Q_0 , boyuna qüvvə N_0 , üfüqi yerdəyişmə $u_0=0$, şaquli yerdəyişmə v_0 olur. Koordinatları $C(x; y)$ şəklində qeydə alınmış ixtiyari kəsiyin mərkəzdəki nöqtəsi üzrə əyici moment və bu nöqtənin koordinatları uyğun olaraq, aşağıdakı düsturlarla təyin olunur [2]:

$$M(x, y) = M_0 + Q_0 x + N_0 y + pr y - \frac{1}{2} p(x^2 + y^2); \quad (2)$$

$$x = r \sin \alpha - u + u_0 = r \sin \alpha - u \quad (3)$$

$$y = r - r \cos \alpha + v - v_0 = 2r \sin^2 \frac{\alpha}{2} + v - v_0 \quad (4)$$

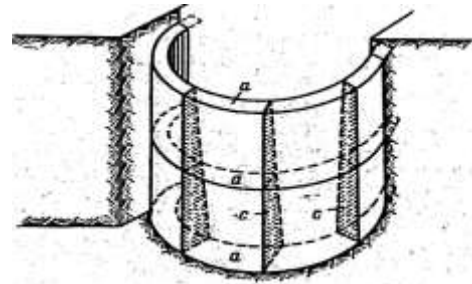
(3) və (4) düsturlarını (2) ifadəsində yerinə yazsaq, alırıq:

$$\begin{aligned} M(x, y) = & M_0 + Q_0(r \sin \alpha - u) + \\ & + N_0(2r \sin^2 \frac{\alpha}{2} + v_0 - v) - pr(2r \sin^2 \frac{\alpha}{2} + \\ & + v_0 - v) - \frac{1}{2} p \left[r^2 \sin^2 \alpha - 2ru \sin \alpha + \right. \\ & \left. + u^2 + r^2 - 2r^2 \cos \alpha + r^2 \cos^2 \alpha + \right. \\ & \left. + 4r(v - v_0) \sin^2 \frac{\alpha}{2} (v - v_0)^2 \right] \end{aligned} \quad (5)$$

Kiçik yerdəyişmələri göstərə bilən parametrlərin olduqca yüksək dərəcədə qüvvətləri (5) ifadəsində nəzərə alınmaqla, bu tənliyi aşağıdakı şəkildə ifadə etmək olar:

$$M(x, y) = M_0 + N_0 r + Q_0 r \sin \alpha - (N_0 r + pr v_0) \cos \alpha + pr v \quad (6)$$

(6) düsturunun hər iki tərəfində tağ elementinin oxu üzrə qövslər üçün uzunluqlara görə diferensialladıqda kəsici qüvvə üçün ixtiyari kəsikdə aşağıdakı tənlik əldə olunur:



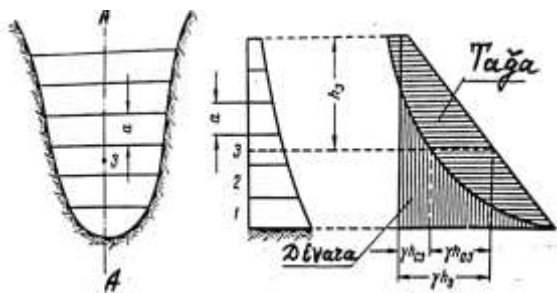
Şəkil 2. Tağvari dəmir-beton bənd üçün "tağ" və "divar" elementlər formasında onların hesablanma sxemi.

$$Q(x, y) = \frac{dM(x, y)}{ds} = Q_0 \cos \alpha + (N_0 + pr v_0) \sin \alpha + pr \frac{dv}{ds} \quad (7)$$

Diferensiasillama apardıqda $ds = r d\varphi$ düsturu nəzərə alınmışdır.

Tağvari bəndlərin üfüqi zolaqlarının istənilən birinə təsir göstərən hidrostatiki təzyiqin yük intensivliyi tağ elementinin bütün uzunluğu boyunca dəyişmir. Bənddə divar elementi "a" hündürlüklərində elementlərə bölünmüş olur. Normal boğulmuş suyun səviyyəsindən başlayaraq divar elementində "3" nöqtəsinədək olan hündürlük h_3 olarsa, tam hidrostatiki təzyiqin $p_3 = \gamma h_3$ olduğunu (şəkil 3), bu təzyiqin formasında $p_{a_3} = \gamma h_{a_3}$ yük intensivliyi tağa, $p_{c_3} = \gamma h_{c_3}$ intensivlikli yük divar elementinə təsir göstərir: $p_3 = p_{a_3} + p_{c_3}$. Bu təzyiq yükləri hər bir halda təsirinin ötürülməsi nəticəsində tağ və divar elementlərini

hesablanmaqla layihələndirmə işləri həyata keçirilmiş olur.



Şəkil 3. Tağvari dəmir-beton bəndlərdə hidrostatiki təzyiqin hesablanma sxemi.

Bu hesablanma metodu mərkəzdəki ayrılıq xəttinə görə silindrik formalı sabit və dəyişkən qalınlığına malik tağ tipli bəndləri istər möhkəmliyə, istərsə də gərginlikli yer-dəyişmə halına hesablamağa şərait yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1. Mürsəlov A.Ə., Məmmədov Ə.C., Abbasov A.E. Silindrik formalı tağvari bəndlərin gövdəsinin möhkəmliyə hesablanma metodikası // «Ekologiya və su təsərrüfatı» Elmi-texniki istehsalat jurnalı, №4, Bakı-2022
2. Mürsəlov A.Ə., Cəbrayılova N.A. Tağvari bənd gövdəsinin gərginlikli-deformasiya vəziyyətinə hesablanma üsulu // «Ekologiya və su təsərrüfatı» Elmi-texniki və istehsalat jurnalı, №3, Bakı-2020.

Мурсалов А.А., Мамедова В.В.,
Гулиев В.З.

Методика расчета статических параметров в теле арочных плотин цилиндрической конструкции с поверхностным водасбросом

РЕЗЮМЕ

Представленная в статье методика рас-

чета позволяет рассчитывать цилиндрические арочные плотины постоянной и переменной толщины по линии кривизны в центре как на прочность, так и на перемещение напряжения.

A.Ə. Mürsəlov, V.V. Məmmədova,
V.Z. Quliyev

Səthi sutullayanlı silindrik konstruksiyalı tağ tipli bəndlərin gövdəsində statiki parametrlərin hesablanma metodu

Məqalədə səthi sutullayanlı silindrik konstruksiyalı tağ tipli bəndlərin gövdəsində statiki parametrlərin hesablanma metodu işlənmişdir.

Hesablama metodu həm möhkəmlik, həm də gərginlikli vəziyyət üçün mərkəzdə ayrılıq xətti boyunca sabit və dəyişən qalınlığa malik silindrik qövsvari tağvari bəndləri hesablamağa imkan verir.

Açar sözlər: tağvari bənd, tağ elementi, təmiz tağ metodu, hidrostatik təzyiq.

Mursalov A.A.,
Mammadova V.V., Guliyev V.Z.

Method for Calculating Static Parameters in the Body of Cylindrical Arch Dams with Surface Discharge

ABSTRACT

The calculation method presented in the article makes it possible to calculate cylindrical arch dams of constant and variable thickness along the line of curvature in the center for both strength and stress displacement.

Məqaləyə AzMIU-nun
“ST və MKS” fakültəsinin dekanı,
prof. Z.S. Musayev rəy vermişdir.