

UOT 624.154

MƏMMƏDOV Ə.C, ŞÜKÜROV Ə.A

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

DƏNİZ HİDROTEKNIK QURĞULARINA TƏSİR EDƏN YÜKLƏR VƏ ONLARIN TƏYİN EDİLMƏ METODLARI

Giriş. Hidrotexniki qurğular çayların, dənizlərin və okeanlarının suyundan, karbohidrogen və balıq ehtiyatlarından istifadə etmək üçün istifadə olunan, mürəkkəb konsruksiya qurğularıdır. Liman qurğuları, mollar və pirsrlərlə yanaşı hidrotexniki qurğulara həm də karbohidrogen ehtiyatlarının ənimlənməsi məqsədi ilə istifadə olunan DNQHQ (Dəniz neft qaz hidrotexniki qurğuları) da aiddir. Məlumdur ki, neft-qaz ehtiyatları sadəcə quruda deyil həm də dünya okeanında və dənizlərində də mövcuddur. Həm quruda, həm də dənizdə karbohidrogen ehtiyatlarının ənimlənməsini ümumilikdə üç mərhələyə bölürlər. I mərhələ axtarış- kəşfiyyat işləri, II-mərhələ qazma və III hasilat mərhələsidir. Dənizlərdən və dünya okeanlarından karbohidrogen ehtiyatlarının ənimlənməsində istifadə olunan dəniz hidrotexniki qurğuları müxtəlif təsnifatlara bölünür [3]. Okeanların və dənizlərin dib səviyyəsində, dərinlikdə yığılmış maye halında karbohidrogen ehtiyatı üçün axtarış-kəşfiyyat işlərinin aparılması və hasilatı məqsədilə qazma işləri aparılır. Dənizdə qazma işləri və neftlə zəngin olan layların işlənməsi, üzən qazma qurğuları və dəniz stasionar platformaları vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Bu qurğular dənizlərdə və okeanlarda, çətin geoloji şəraitlərdə istifadə olunduğu üçün müxtəlif yüklərə və təsirlərə məruz qalırlar. Bu cür təsirlərə adətən külək, dalğa, buz, korroziya və həmçinin qurğuda olan daimi yüklər aiddir. Bu qurğulara təsir edən yüklər əsasən iki qrupa bölünür: dinamik və statik yüklər. Bu yüklərin, qurğunun effektiv və çevik işləməsinə maneə olmaması üçün bir sıra tədbirlər görülür və hesablamalar aparılır [2].

Əsas hissə. Svay əsaslı dəniz neft qaz hidrotexniki qurğularına sabit platformalar, dəniz stasionar platformaları və qravitasiya platformaları (Şəkil 1, 2, 3) daxildir [5; 6; 7]. Bu qurğulara təsir edən yüklər əsasən statik və dinamik olmaqla iki yerə bölünür. Onlar

arasındakı əsas fərq isə statik yüklərin sabit və ya daha yavaş dəyişən, dinamik yüklərin isə hərəkətli və ya daha sürətlə dəyişən olmasıdır [1]. Statik təsirlərə platformalar üzərindəki borular, emal qurğuları, separator qurğuları, quyu ağzı və yaşayış sahələri və digər daimi yüklər daxildir.



Şəkil 1. Sabit



Şəkil 2. Dəniz stasionar platforması



Şəkil 3. Qravitasiya əsaslı platforma

Şaquli struktur yük. Struktur yük şaquli təzyiq yükü adlanır və struktur/su təzyiq nisbətindən istifadə etməklə təyin edilir. Svaya tətbiq olunan struktur yüklər statik su təzyiqinin 10 qatına qədərdir. Əsas təsir yüklərini aşağıdakı kimi xarakterizə etmək olar.

Statik su təzyiqi. Hidrostatik suyun şaquli səthə tətbiq etdiyi təzyiq sadəcə suyun dərinliyinə görə dəyişir və asanlıqla tapıla bilər. Aşağıdan yuxarıya təsir edən təzyiq aşağıdakı kimi hesablanıla bilər (Sorensen, 1997):

$$p_s = -\gamma_w z \quad (1)$$

Burada p_s - statik su təzyiqidir; γ_w – suyun həcmi çəkisidir.

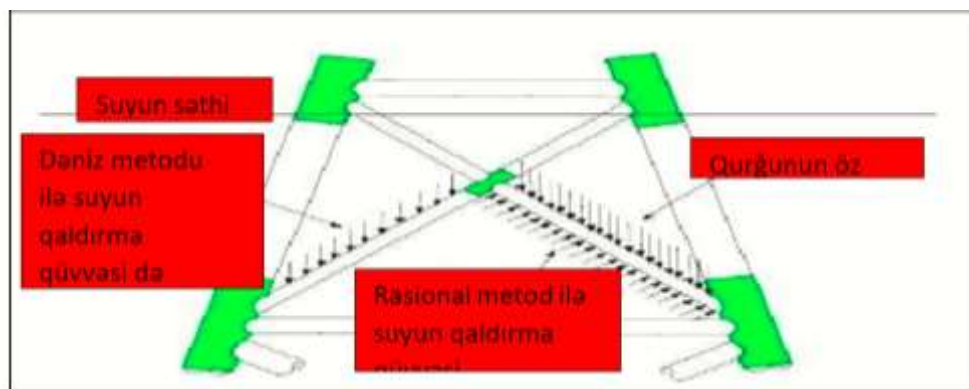
Konstruktiv ölü(tərpənməz) yüklər. Ölü yüklərə platformanın göyərtəsi, körpü və qaz alovu konstruksiyaları da daxil olmaqla bütün sabit qurğular daxildir. Həmçinin bütün əsas polad konstruksiya elementləri, fövqəladə vəziyyətlərdə qayıqlardan istifadə üçün sahə, bərkidicilər, tutaclar, göyərtə örtükləri və kiçik giriş qurğuları kimi ikinci dərəcəli struktur elementləri aiddir. Strukturu təhlil etmək üçün kompüter proqramı istifadə etdikdə, əsas konstruksiya poladelementləri struktur məlumatlarına uyğun olaraq avtomatik hesablanır. Digər tərəfdən, ikinci dərəcəli konstruktiv polad elementlərinin çəkisi müəyyən yerlərdə konstruktiv modelə tətbiq olunmaqla hesablanmalıdır.

Obyektin ölü(tərpənməz) yükləri. Qazma və ya quyu ağzı tipli platformaları və həmçinin texnoloji platformaları bu tip yüklərə aid

etmək olar. Bu avadanlıqlar sabit yük təsirinə malik olan elementlərdir və struktur elementləri hesab edilmirlər. Onlar struktur baxımından heç bir möhkəmliyə malik deyil və modeləşdirilməməlidir. Bu avadanlıqların çəkisi müəyyən olunmalı və plana uyğun olaraq müxtəlif yerlərdə tətbiq olunmalıdır. Bu avadanlıqlar aşağıdakılardır:

- Mexaniki avadanlıqlar
- Elektrik avadanlıqları
- Mexaniki və elektrik avadanlıqlarının birləşdirən boru kəmərləri
- Elektrik kabel naqilləri
- İnstrumental alətlər

Suyun qaldırma qüvvəsi. Dənizdəki konstruktiv komponentlər, suyun sızmasının qarşısını almaq məqsədi ilə qaynaq hissələri hava keçirməyəcək şəkildə, üzmə qabiliyyətinə malik vəziyyətə gətirilir. Bu, quraşdırma zamanı bütün strukturun düzgün üzmə qabiliyyətinə malik olması məqsədi ilə belə planlaşdırılmışdır. Buna tipik nümunə kimi özüllü konstruksiyaları misal göstərmək olar. Bu növ struktur ən azı 10-15% -ə kimi ehtiyat üzmə qabiliyyəti tələb edir. Ehtiyat üzmə qabiliyyətinə onun öz çəkisindən daha çox olan suyun qaldırma qüvvəsi kimi də baxmaq olar. Bu qüvvəni almaq üçün konstruktiv boru elementləri elə yolla seçilməlidir ki, suyun qaldırma qüvvəsinin/çəkisinə nisbəti vahiddən böyük olsun. Digər tərəfdən isə, əgər bir element hər iki tərəfdən dəstəklənən və digər komponentlərin təsiri ilə suyun üstünə çıxmasına imkan verilməyən konstruksiyanın bir hissəsidirsə, bu elementin çəkisi sıxışdırılıb çıxardığı suyun həcmninə malik olduğu çəkisinə bərabərdir.



Şəkil 4. Suyun qaldırma qüvvəsini hesablama üsulları

Buna Arximed qüvvəsi deyilir. Suyun qaldırma qüvvəsi şəkil 4-də göstərildiyi kimi aşağıdakı iki yolla hesablanır: dəniz və rasi-onal metodlarla [8].

- Dəniz metodu
- Rasi-onal metod

Dəniz metodu. Bu metod elementin sabit bir gövdə hərəkətinə malik olduğunu bildirir. Yəni elementin çəkisi poladın suya batmış hissəsinin sıxlığını nəzərə alaraq hesablanır və paylanılan yük kimi komponentə şaquli istiqamətdə aşağı doğru yönəlməklə tətbiq edilir.

Rasi-onal Metod. Bu metod isə qurğuda təzyiqin paylanması prinsipinə əsaslanır. Nəticə etibarı ilə, birləşmələrdə elementlər və cəmlənmiş yüklər boyunca paylanmış yüklərdən ibarət yüklər sistemi yaranır.

Komponentlərdəki yüklər element oxuna perpendikulyardır və özündə komponentləri birləşdirən şaquli müstəvi üzərində yerləşir.

Buz yükü. Qütb ərazilərindəki istifadə olunan qurğular üçün layihələrin hazırlanma prosesində buz təbəqələrinin də ağırlığını nəzərə almaq lazımdır. Həmçinin, bu ərazilərdə müxtəlif qalınlıqlarda olan buz təbəqələri, sualtı cərəyanların da köməyi ilə bir yerdən başqa yerə hərəkət edə bilirlər. Belə böyük qalınlığa malik buz təbəqələri, dəniz ərazisində tikilmiş qurğuya müvafiq sürətlə toxunduqda qurğuların üzərinə nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir edir. Buz yükünün yaratdığı qüvvənin analitik üsullarla hesablanması mümkün deyil və sadəcə empirik tənliliklə hesablanı bilər ki bunu aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:

$$F_{buz} = C f A, \quad (2)$$

Burada: F_{buz} – buzun qırılma gücü olub, 1.5-3.5 MPa arasında dəyişir; C – buz qüvvəsinin əmsalındır və 0.3÷0.7 arasında dəyişir. A – buzun toxunduğu sahədir.

Avadanlıq yükləri. Adətən, avadanlığın çəkisi tədarükçü tərəfindən göstərilən məlumata uyğun olaraq, manual (əl ilə) daxil olunur.

Avadanlığın çəkisi, avadanlığın rahat hərəkəti üçün istifadə olunan qurğunun layihəsinə uyğun olan yükün transfer metoduna

əsasən göyərte dirəkləri və ya örtükləri boyunca paylanmalıdır.

Nəticə. Hər bir platforma, texniki xidməti düzgün yerinə yetirməsi üçün tikilir. Bunun üçün həmin qurğunun əsas göstəriciləri, suyun dərinliyi və qurğunun göyərtesində qazma işləri üçün lazım olacaq avadanlıq əsasında seçilir. Suyun dərinliyinə əsasən qurğunun seçilməsi onların aşağıdakı parametrlərini nəzərə alaraq həyata keçirilir: özü qalxan üzən qurğular - 90-150 m arasında, sabit platformalar - 600 m qədər, yarım dalmə üzən qazma qurğuları - 1000 metrə qədər, dəniz stasionar platforması - 300-1200 metrə qədər, SPAR tipli platformalar - 1800 metrdən çox. Məqalədə dəniz hidrotexniki qurğularının analizi və dizaynında əhəmiyyətli rola malik olan müxtəlif yük parametrləri sadalanmışdır. Dəniz hidrotexniki qurğularının analizi üçün hazırlanmış müxtəlif kompüter proqramları, qurğunun konstruktiv hərəkəti ilə bağlı təxminlər edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Eicher J.A, Guan H, Jeng D.S, Stress and deformation of offshore piles under structural and wave loading, Ocean Engineering, 2003; p. 43(2)
2. Kharade A.S, Kapadiya S.V, Offshore Engineering: An Overview Of Types And Loadings On Structures, International Journal of Structural and Civil Engineering Research, 2014, p. 16-28
3. Məmmədov Ə.C, Məmmədova V.V., Dəniz hidrotexniki qurğularının tarixi, metodologiyası və müasir problemləri, Bakı, 2019
4. Piled Offshore Platform Structures, Offshore Structure Series, 2017 Available at: <https://www.drillingformulas.com/piled-offshore-platform-structures-offshore-structure-series/>
5. Unocal Platform B, a fixed platform constructed in 1968 in the Santa Barbara Channel, California. The water depth is 190 feet (58 m). https://en.wikipedia.org/wiki/Fixed_platform
6. MODEC <https://www.modec.com/business/floater/tlp/>
7. orsk olje og gass / flickr, 2017, The plat-

form was built in 1995 <https://structurae.net/en/media/272317-troll-a-platform>
8. Kharade A.S, Kapadiya S.V, 2014 <http://www.ijscer.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=115&id=73>

XÜLASƏ

Dəniz ərazisində istifadə olunan svaylar adətən dəniz strukturlarının və böyük strukturların bünövrə elementi kimi istifadə edilmişdir. Dənizdə neft və qaz hasilatı üçün istifadə olunan bu nəhəng qurğular tarix boyu həmişə sürətli inkişaf etməyə mərhələləri keçmişdir. Forma və ölçüləri dəyişməklə bərabər, bu qurğuların tətbiqinin əsas məqsədi karbohidrogen ehtiyatlarını mənimsəmək, nefti və qazı ayırmaq üçün separatorlar, nasoslar və kompressorlar quraşdırmaq və işçilər üçün yaşayış sahəsi yaratmaqdan ibarətdir. Müxtəlif dərinliklərdə istifadə olunmasına görə dəyişən növləri ilə yanaşı həmçinin xərclər və quraşdırıldığı ərazinin geoloji şəraiti də nəzərə alınır. Dənizdə qazma işinin uğurla aparılması üçün bu qurğuların bütün tələblərə cavab verməsi gözlənilir. Bu əksər hallarda qurunda.

Açar sözlər: *dəniz hidrotexniki qurğuları, layihə, neft, qaz, platforma, üzən qurğular, estakada stabiləşdirilmiş yerləşdirilən qurğularla həyata keçirilir. Lakin son onilliklərdə üzən qazma qurğuları da inkişaf etmiş və dənizdə qazma zamanı geniş istifadə olunmağa başlamışdır.*

SUMMARY

Piles used in offshore area are usually used as foundation element of offshore structures and large structures. These huge facilities used for offshore oil and gas production have always gone through stages of rapid development throughout history. While varying in shape and size, the main purpose of these facilities is to absorb hydrocarbon resources, install separators, pumps and compressors to separate oil and gas, and create living space for workers. In addition to the types that vary due to their use at different depths, costs and the geolog-

ical conditions of the area where they are installed are also taken into account. These facilities are expected to meet all requirements for successful offshore drilling. In most cases, this is done with devices placed on the ground. However, in recent decades, floating drilling rigs have also developed and are widely used in offshore drilling.

Keywords: *offshore hydro-technical facilities, project, oil, gas, platform, floating facilities, jetty*

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Сваи, используемые на шельфе, обычно используются в качестве фундаментного элемента морских сооружений и крупных сооружений. Эти огромные объекты, используемые для морской добычи нефти и газа, на протяжении всей истории всегда проходили этапы быстрого развития. Несмотря на то, что эти объекты различаются по форме и размеру, основная цель этих объектов – поглощение углеводородных ресурсов, установка сепараторов, насосов и компрессоров для разделения нефти и газа, а также создание жизненного пространства для рабочих. Помимо типов, которые различаются в зависимости от их использования на разной глубине, также учитываются затраты и геологические условия местности, где они устанавливаются. Ожидается, что эти объекты будут отвечать всем требованиям для успешного морского бурения. В большинстве случаев это делается с помощью устройств, размещенных на земле. Однако в последние десятилетия плавучие буровые установки также получили развитие и широко используются в морском бурении.

Ключевые слова: *морские гидро-технические сооружения, проект, нефть, газ, платформа, плавучие сооружения, причал.*

Məqaləyə AzMIU-nun "Meliorasiya və su təsərrüfatı tikintisi" kafedrasının dosenti A.Ə.Mürsəlov rəy vermişdir