

10. Страхование и управление рисками: учебник для бакалавров / Г. В. Чернова [и др.]; под ред. Г. В. Черновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.:Издательство Юрайт, 2019. — 767 с.

## **QUYUDİBİ TƏZYİQİN DƏRİNLİK MANOMETRİ VASİTƏSİLƏ ÖLÇÜLMƏSİ ZAMANI YARANAN MÜRƏKKƏBLƏŞMƏLƏR VƏ ONLARIN ARADAN QALDIRILMASI ÜSULLARI**

Əhməd Əlixan Ramazanov  
E-mail: [hmdramazanov23@gmail.com](mailto:hmdramazanov23@gmail.com)

**Xülasə:** Məqalədə, lay (quyudibi) təzyiqi haqqında müntəzəm məlumatın əldə edilməsinin layların, istismar və vurucu quyuların düzgün idarə edilməsində əhəmiyyəti qiymətləndirilmiş və bundan sonra onun təyin edilməsi üsulları şərh edilmişdir. Aparılan araşdırmalar əsasında müəyyən edilmişdir ki, quyudibi təzyiqinin nəzəri və empirik üsullarla təyin edilməsi iqtisadi cəhətdən səmərəli və az insan əməyinə malik olsa da, ancaq müəyyən şərtlər daxilində özünü doğruldur. Bu üsulların tədqiqi bəzi uyğunluq şərtlərinin ödənilməsinə zərurət yaradır. Məsələn, sulaşan, qum hasilatına malik olan, quyuəğzi təzyiqi qazla doyma təzyiqindən kiçik, böyük qaz amilinə malik olan flüidlərin hasilı və s. kimi hallarda nəzəri və empirik üsulların nəticələri təqribi xarakter daşıyır. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq, dərinlik manometrlərinin istifadəsinin üstünlüyü göstərilmiş və üsuldən irəli gələn çətinliklər: iqtisadi ziyanın; maili quyularda quyu lüləsinin forması, su, qum və flüidin tərkibi, və s. ilə bağlı mümkün qəzaların aradan qaldırılması yolları araşdırılmışdır. Burada əsasən “Neft daşları”, “Günəşli” və “Qalmaz” yataqlarında aparılan tədqiqat işlərinin təhlilindən istifadə edilmişdir.

**Açar sözlər:** Lay təzyiqi, Quyudibi təzyiq, Quyudibi manometrlər, Quyuların sınınilması.

Ümumiyyətlə, neft və qaz sahəsində çalışan mütəxəssislər istismar zamanı lay təzyiqinin qismən və ya tam saxlanılmasına çalışırlar [1, 6-10]. Çünki lay təzyiqinin azalması süxur üzərinə düşən gərginliyin artması ilə yanaşı doyma təzyiqinə çatması zamanı qazın neftədən ayrılmasına, qaz-kondensat yataqlarında isə retroqrad kondensasiya nöqtəsində ağır komponentlərin kondensasiyasına səbəb olur. Beləki, yatağın karbohidrogen vermə qabiliyyətinin qiymətləndirilməsi, işlənmə parametrlərinin

idarə edilməsi, quyudibi ilə lay təzyiqləri arasında fərqin nəzərdə saxlanılması mühüm amillər kimi bu parametrlərin qiymətindən asılı olur [1-4]. Bu mənada yataqlarının istismarı zamanı, lay təzyiqinə daima nəzarət edilməsi, onun mütəmadi olaraq ölçülməsi həm də, istismar və ya injeksiya quyusunun səmərəli istismarı üçün vacibdir [1, 2. 9]. Digər tərəfdən, quyuların stasionar və ya qeyr-stasionar rejimlərdə tədqiqinin əhəmiyyəti lay (quyudibi) təzyiqinin düzgün təyin edilməsindən birbaşa asılı olur. Deməli bu amil layda, quyudibi zonada və quyuda gedən proseslərin öyrənilməsi və eyni zamanda yerüstü texnoloji rejimlərin düzgün seçilməsinin əsasını təşkil edir.

Beləliklə, qeyd edilənlərə əsasən lay (quyudibi) təzyiqinin cari qiymətinin və ya dəyişmə tendensiyasının təyini yeraltı, quyu və yerüstü prosesləri əhatə etdiyindən yataqların rəşonal işlənilməsinin əsasını təşkil edir və onun dəqiq ölçülməsi mühüm məsələlərdən hesab edilir. Bunu nəzərə alaraq təqdim edilən iş lay (quyudibi) təzyiqin təyini üsullarını müzakirə edir və dərinlik manometrləri ilə bağlı çətinliklərin aradan qaldırılması yollarını araşdırır.

**Quyudibi təzyiqinin ölçülməsi üsulları haqqında.** Quyudibi təzyiqin ölçülməsinin vacibliyi bu məsələni həmişə tədqiqatçıların diqqətində saxlamış və onun geniş inkişaf etdirilməsinə səbəb olmuşdur [5-8]. Şərti olaraq bu istiqamətdə nəzəri, empirik, yarım empirik və birbaşa ölçmə üsullarını ayırmaq olar [1-4]. Lay enerjisinin lay-quyudibi- quyu gövdəsi- quyuağzı- atqı xətti və nəhayət separatorada təzyiq şəklində paylanmasını nəzərə alsaq, nəzəri olaraq, quyudibi təzyiqi ( $P_{qd}$ ) və lay təzyiqini ( $P_{lay}$ ) ümumi şəkildə aşağıdakı düsturlarla hesablamaq olar.

$$\left. \begin{aligned} P_{qd} &= \Delta P_{qg} + \Delta P_{ax} + \Delta P_{\xi} + \Delta P_m + P_{sep} \\ P_{lay} &= \Delta P_{qd} + \Delta P_{qg} + \Delta P_{ax} + \Delta P_{\xi} + \Delta P_m + P_{sep} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Burada:  $\Delta P_{qg}$ - quyu gövdəsində,  $\Delta P_{ax}$ - atqı xəttində,  $\Delta P_{\xi}$ - ştuser ətrafında,  $\Delta P_m$ - manifold və ətraf borularda,  $\Delta P_{qd}$ - quyudibi zonada təzyiq itkiləridir.  $P_{sep}$  isə, separatorun təzyiqidir.

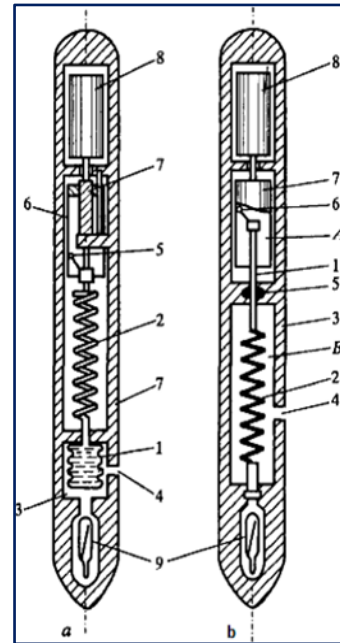
$$\Delta(U_d + U_h + E_k + E_p + Q + W) = 0 \quad (2)$$

Burada:  $U_d$ - flüidin daxili,  $U_h$ -flüidin həcmnin dəyişməsi,  $E_k$ - kinetik,  $E_p$ - potensial enerjidir;  $Q$ - mübadilə olunan istilik miqdarı,  $W$ - sistem tərəfindən görülən işdir.

Göründüyü kimi istər (1)-təzyiq balansı və istərsə də (2)-enerjinin saxlanması ifadələri sıxlıq, sıxılma əmsalı, enerji dəyişmələri, termodinamiki, sürtünmə, hidravlik və

yerli itkilər kimi bir çox mürəkkəb amillərdən asılıdır (Şükar və Kornel, Vogel, Poettmann and Carpenter, Fancher and Brown, Hagedorn and Brown, Beggs and Brill, Orkiszewski və s korrelyasiyaları) və ona görə də quyudibi (lay) təzyiqinin nəzəri hesablamasında bir sıra çətinliklər yaradır [5-9] .

Nəzəri yanaşmanın çox sürətlə inkişaf etməsinə baxmayaraq, mədən şəraitində asan əldə edilən və rahat hesablanı bilən empirik və yarım empirik üsullar (Drew, Koo and McAdams, Beggs and Brill, Griffith, Gilber və s təqribi yanaşmaları və ayrılırları) da öz aktuallığını saxlamaqdadır və götürülmüş yataq, quyu və flüid tərkibinə uyğun olaraq hesablamaların dəqiqliyini artırmaq da mümkündür. Lakin burada da mürəkkəb axın profili, çoxfazlı axın sistemləri, quyu lüləsi boyu faza çevrilmələri ciddi xətalara səbəb olur [8-10]. Qeyd edilənlər səbəbindən quyudibi (lay) təzyiqinin birbaşa ölçülməsi üsulları öz üstünlüyünü saxlayır. Lakin burada göstərilən amillərin təsiri aradan qaldırılsa da təzyiq qeyd edicinin daimi quraşdırılmış və dövrü buraxılan olmasından asılı olaraq, müəyyən çətinliklərlə əlaqəli olur. Məsələn, daimi quraşdırılmış elektrik və “fiber optic” kimi təzyiq ölçən cihazlar daimi nəzarət etmə imkanı yaratsa da çox bahalı və yalnız bir quyu üçün nəzərdə tutulur. Eyni zamanda bəzi texniki quraşdırma problemlərinə və mürəkkəb elektron çevirici cihazlara malikdir [10].



**Şəkil.** Dərinlik qeydedən MQQ-2U manometrin sxemi

a-manometrin tarazlıq halı, b-təzyiq yarananda yayın açılması anı 1-asqı; 2-saat mexanizmi; 3-gediş vinti; 4- daşıyıcı; 5-heliksli manometr yayı; 6-silfon; 7-maksimal termometr; 8-deşik; 9-lələk-pero.

Müvəqqəti istifadə edilən dərinlik manometrləri öz dəqiqliyi və etibarlılığı ilə seçilir. Buna baxmayaraq, quyuya buraxılma əməliyyatı ilə əlaqəli nisbətən mürəkkəb avadanlıqlarla təchiz edilmişdir. Məsələn, istifadəsi geniş yayılan qeydedici

manometrlərdən biri olan MQQ tipli heliksli manometrin (MQQ-2U) əsas beş hissəsi mövcuddur (**şəkil**).

Bu hissələr kritik əhəmiyyətə malik olduğundan quyuya buraxılmadan əvvəl yoxlanılmalı və tənzimlənməlidir. Eyni zamanda istiqamətləndirici yük vasitəsilə birləşdirilir və endirilib qaldırılma zamanı xüsusi diqqət tələb edir.

**Dərinlik manometrlərindən istifadə zamanı yaranan mürəkkəbləşmələrin aradan qaldırılması yolları.** Məlumdur ki, dərinlik manometrlərin istifadəsi quyuların sınılanması ilə birlikdə planlaşdırılır və tədbir xüsusi iş planı əsasında həyata keçirilir. İş planı standart olaraq bütün avadanlıqlara qoyulan texniki tələblərin, açıq fontana qarşı mübarizə avadanlıqlarının quraşdırılması və sınılanması, quyu haqqında məlumatların dəqiqləşdirilməsi və quyu gövdəsinin yoxlanılması kimi işləri əhatə edir. Bundan əlavə cihazın buraxılma sürəti ona daimi nəzarət edən ixtisaslaşmış heyətin olmasını belə nəzərdə tutur. Bütün bunlarla yanaşı tərəfimdən “Günəşli”, “Neft daşları”, və “Qalmaz” yatağından əldə edilən məlumatlar aşağıdakı məqamların vurğulanmasına ehtiyac yaradır. Qeyd edək ki, bu məqamlar son yeddi qəzanın təhlilinin nəticəsidir.

✓ Quyularda lüləsində müxtəlif səbəblərdən yaranan bükülmə, deşilmə, qırılma kimi qüsurların endirilmə və qaldırılma zamanı müəyyən əngəllərə və qəzalara səbəb olur. Adətən dərinlik manometrləri ilə ölçmədən əvvəl quyudibinin təsdiqlənməsi əməliyyatı aparılır. Burada istifadə edilən şablonun diametrlərinin düzgün seçilməsi mümkün qəzaların qarşısını almış olar.

✓ Maili quyularda quyu lüləsinin profilindən irəli gələn çətinliklər. Yuxarıda göstərilənlər kimi əvvəlcədən qaldırıcının diametrinin açıq olması ilə yanaşı dərinlik manometrinin uzunluğu da nəzərə alınmalıdır. Belə olduqda endirmə (qaldırma) prosesinin səlis həyata keçirilməsini təmin etmək olar.

✓ Qum axınına malik olan quyularda adətən qum quyu lüləsində asılı vəziyyətdə qalır və manometrin hərəkəti zamanı axında yaranan kiçik fasilələr manometrin pərçimlənməsinə səbəb olur. Quyudan ardıcıl nümunələrin götürülməsi və boru arxasından kiçik həcmli neft vurmaqla axının sürətini dəyişmək və quyunun təmiz olmasına əmin olmaq olar.

✓ Sulaşmış quyularda quyuda axın profilinin daimi olaraq dəyişməsi və qeyri stabil axının yaranması quyudibi təzyiqin ölçülməsi zamanı çətinliklər yarada bilər. Belə quyularda quyunun sabit işinin təmin edilməsi vacibdir.

✓ Dərinlik manometrinin üstünlüklərindən biri ölçmə əməliyyatı zamanı quyunun işinə təsir etməməsidir. Lakin bu həmişə mümkün olmur. Bunun üçün manometrin ölçüləri elə seçilməlidir ki? quyuda axın profilinə təsiri minimum olsun.

✓ Qazlift quyusunda quyunun texnoloji rejiminin düzgün seçilməməsi də quyuda döyüntülərlə əlaqəli çətinlikləri yarada bilər. Ümumiyyətlə, quyuda bu tip əməliyyatlar zamanı texnoloji rejimin düzgün olması yoxlanılmalıdır. Digər tərəfdən quyuda hər hansı qeyri sabitliyin səbəbi təyin edilməli və sınaqdan öncə aradan qaldırılmalıdır.

✓ Qaz və qaz-kondensat quyularında digər amillərlə yanaşı quyudibi zonanın və quyuyu lüləsinin maye ilə yüklənməsi təzahürü də nəzərə alınmalıdır. Əgər quyunun quyudibi zonası təmizdirsə və məhsulunu nisbətən quru qaz təşkil edirsə və ya quyuda birfazlı axın mövcuddursa onda quyudibi təzyiqi hesablama yolu ilə müəyyən etmək daha düzgün qərar olardı.

✓ Ümumiyyətlə quyuda bircins axın zamanı dərinlik manometrlərindən istifadəyə lüzum yoxdur, çünki müasir hesablama proqramları belə halda hesablamaları kifayət qədər dəqiqliklə həyata keçirir.

Hal-hazırda quyuların sınıanılması üçün istifadə edilən bir neçə iş planları nəzərdən keçirilmişdir və məlum olmuşdur ki, qeyd edilən bu amillər həmin planlarda tam əks olunmamışdır. Bu nəticələr baş verən qəzaların təhlilindən əldə edildiyindən onların daha qabarıq şəkildə nəzərə alınması və standartlaşdırılması mümkün qəzaların qarşısını almağa kömək edə bilər.

**Nəticələr:** Elmi tədqiqat işlərinin təhlili nəticəsində quyudibi və lay təzyiqlərinin yatağın istismarı zamanı nəzarətdə saxlanılmasının və onun ölçülməsi dəqiqliyinin artırılmasının karbohidrogen hasilatının optimallaşdırılmasında əhəmiyyəti qiymətləndirilmişdir.

Quyudibi (lay) təzyiqinin hesablanması nəzəri, empirik və yarım empirik üsullarının müasir nümunələrinin fundamental əsasına toxunulmuş və həmin üsulların tətbiqindən irəli gələn çətinliklər göstərilmişdir. Bununla yanaşı quyudibi təzyiqin birbaşa ölçülmə üsullarının üstünlükləri əsaslandırılmışdır.

Quyudibi (lay) təzyiqinin ölçülməsi zamanı mümkün qəzaların qarşısını almaq məqsədi ilə son illərdə bu əməliyyatlar zamanı baş verən yeddi qəza hadisəsi qarşılıqlı şəkildə təhlil edilmiş və əldə edilən nəticələrin müasir iş planlarında nəzərə alınması təklif edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. T.Ş.Salavatov, Ş.Z.İsmayılov, S.İ.Mansurova Dəniz yataqlarının neft-qaz laylarının və quyularının qazohidrodinamik tədqiqat üsulları, “Mars Print” NPF, Bakı, 2019, 72 s.
2. C. Burgstaller. New approaches of using fluid level data for production optimization and reservoir engineering applications. In: SPE-180159-MS, SPE Europec 78th EAGE Conference and Exhibition, Vienna, 30 May–2 June 2016
3. E. Temer, N.Z. Mendez, Y. Kaipov. Bringing New Levels of Automation and Flexibility to Well Testing Operations — Case Study. SPE Middle East Oil & Gas Show and Conference, November 28–December 1, 2020: SPE-204746-MS
4. H. Sadah, M. Kadem, K. Yateem etc. Downhole Monitoring System PDHMS Reliability. International Petroleum Technology Conference, Dhahran, Kingdom of Saudi Arabia, January 2020. Paper Number: IPTC-19634-MS
5. I.V. Naumchik, S.Yu. Pirogov, A.V. Shevchenko Method for measuring the flow rate of a multiphase medium Fundamental Research. 2015, N.10-3, p.507-11
6. I.V. Stus, A.N. Krasnov, N.O. Boglay. 2018 VII All-Russ. Scient. and Techn. Conf. Prosp. of automation of technol. proc. of oil and gas production, transportation, processing (Ufa: Ufa State Petroleum Technological University Press) 2018, p.255-266
7. K.C. Igwilo, E.E. Okoro, A.A.Nwude etc. A review on gas well optimization using production performance models- A case study of horizontal well. Open Journal of Yangtze Gas and Oil, 2018, N3, p.57-67
8. O.L. Rowlan, J.N. McCoy, A.L. Podio. Pump intake pressure determined from fluid levels, dynamometers, and valve-test measurements. J Can Pet Technol. 2017, 50(4),59–67
9. R.M. El-Saghier, M.A. El Ela, A. El-Banbi. A model for calculating bottom-hole pressure from simple surface data in pumped wells. Petroleum Exploration and Production Technology. Springer, 2020. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13202-020-00855-y>
10. W. Pattarachupong, N. Piyakunkiat, Th. Ananwattanasuk etc. Acquisition of Downhole Pressures without Downhole Gauges in the Gulf of Thailand via the Self-Powered Intelligent Data Retriever. IADC/SPE Technology Conference, Thailand, August 2018: SPE-190980-MS