

Quyu lüləsinə kəmərləndirildikdə hidrodinamik təzyiqdən yaranan mürəkkəbləşmənin qarşısının alınması

C.S. Axundov, t.e.n.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: hidrodinamik, udulma, kəmərləndirilmə, mürəkkəbləşmə.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-6-7-20-22

Ликвидация осложнений, вызванных гидродинамическим давлением, при спуске обсадной колонны

Дж.С. Ахундов, к.т.н.

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Ключевые слова: гидродинамика, поглощение, колонна, осложнения.

Ликвидация осложнений, вызванных гидродинамическим давлением в стволе скважины при спуске обсадной колонны, является одной из труднейших задач. При бурении скважины в геологически сложных месторождениях с использованием бурового раствора плотностью 1800–2000 кг/м³ при спуске обсадной колонны в результате гидродинамического давления в стволе скважины происходит гидроразрыв пласта. Это, в свою очередь, ведет к интенсивному поглощению бурового раствора. Для предотвращения подобных случаев при выборе конструкции скважины необходимо иметь коэффициент $r_c < 0.65$. Данный коэффициент представляет собой отношение наружного диаметра скважины к диаметру ствола скважины.

Elimination of complications occurred by hydrodynamic pressure during running casing

J.S. Akhundov, Cand. in Tech. Sc.
Azerbaijan State University of Oil and Industry

Keywords: hydrodynamics, adsorption, casing, complications.

The elimination of complications occurred due to the hydrodynamic pressure at the wellbore during the running of the casing is one of the hardest tasks. During the well drilling in geologically complicated fields using drilling mud with 1800–2000 kg/m³ density, hydraulic fracture of the reservoir takes places while running of the casing due to the hydrodynamic pressure at the wellbore. This, in its turn, leads to the intensive drilling mud loss. To prevent such cases, it is necessary to have $r_c < 0.65$ coefficient in well structure selection. This rate is the relation of well outer diameter to the wellbore diameter.

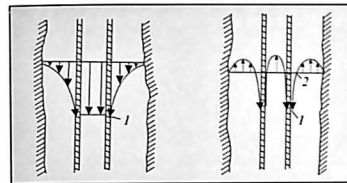
Müasir zamanda neft və qazın böyük hissəsini çox dərinə yerləşən məhsuldar laylardan çıxarılması dərin quyuların qazılmasını tələb edir. Dərin neft və qaz quyularını qazaraq layıhə dərinliyinə çatdırmaq üçün mürəkkəb geoloji proseslərlə üzlaşmaq bərabər böyük kapital qoyuluşuna tələbat yaranır. Qazılan quyuların trasının uzunluğu artıqca quyu lüləsi ilə kəsirlər keçilən layların qalınlıqları, lay təzyiqləri getdikcə artır və quyu lüləsi ilə kəsirlərək bir hidravlik sistemdə birləşən bu layların struktur və teksturları bir-birindən xeyli fərqlənir.

Qazma texnika-texnologiyasının inkişaf səviyyəsi nəzərə alınaraq gözlənilən qəza və mürəkkəbləşmələrə yol vermədən quyu lüləsinin böyük sürətlə qazılaraq ona sərf olunan mal-materialları azaldılması tələb olunur. Buna nail olmaq üçün layıhə dərinliyi bir neçə kilometr olan quyu lüləsinə endirilən qoruyucu kəmərlərin sayının azaldılması, endirilmə dərinliklərinin artırılması və diametrinin kiçildilməsinə cəhd edilir. Bu zaman qazma prosesində baş verə biləcək qəza, mürəkkəbləşmələr və müasir istismar üsulların tələbləri nəzərə alınmalıdır. Məlum olduğu kimi, quyu lüləsinə endirilməsi nəzərdə tutulan qoruyucu kəmərin endirildiyi intervalda layların struktur, teksturu, dağ təzyiqi, mexaniki xassələri, lay təzyiqi, məsamə və keçiricilikləri, çatlıq dərəcələri və s. parametrləri bir-birindən fərqli olur. Layıhə olunan quyuya endirilməsi nəzərdə tutulan qoruyucu kəmərlərin intervalında birgə qazılaraq açılmış birləşdirilmiş lay və lay dəstələrinin təzyiqləri ilə hidravlik yarıma təzyiqlərinin qradienti hesablanaraq qurulan birləşdirilmiş təzyiqlər qrafikinə əsaslanaraq qazılan intervalda saxlanılan qazma məhlulunun sıxlığı seçilir.

Geoloji cəhətdən bir çox mürəkkəbləşmələrə və 1800–2000 q/m³-dən çox sıxlığa malik qazma məhlulu ilə qazılmış quyu lüləsinə kəmərləndirilmə

may yaranan hidrodinamik təzyiqlərdən qorunmaq üçün quyu lüləsinə hidravlik yarıma baş verdikdə quyu lüləsinə qazma məhlulunun intensiv udulması yaranır. Udulma zamanı quyu lüləsinə məhlulun dinamik səviyyəsinin çox dərinə olması endirilən kəmərin tutularaq qəza halı yaratmaması üçün bir çox hallarda quyuya endirilmiş kəmərin hissələri bir-birindən açılaraq yer üzünə qaldırılır. Mürəkkəbləşmə, Cəfəri yataqlarında diametrləri 299, 245 və 168 mm olan qoruyucu və istismar kəmərlərini quyu lüləsinə endirən zaman lülədə hidravlik yarıma nəticəsində quyu lüləsinə qazma məhlulunun udulması endirilən kəmərin tutularaq qəza yaratmaq təhlükəsinə səbəb olacağını qarşısını almaq üçün endirilmiş kəməri yer üzünə qaldıran zaman yaranan açıq fontan səbəbindən bir neçə quyu texniki səbəbdən ləğv edilmişdir.

Quyu lüləsinə açıq uclu kəmərləndirildikdə qazma məhlulunun hərəkət sxemi şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Quyu lüləsinə kəmərləndirildikdə qazma məhlulunun hərəkət sxemi:

a – quyudibindən yuxarıda; b – quyudibinə yaxın dərinlikdə; 1 – kəmərin endirilmə sürətinə bərabər; 2 – məhlulun sifir sürəti

[1].

Qoruyucu və istismar kəmərlərinin aşağı ucunda əks klapan olduğu zaman kəməri quyuya endirildikdə məhlul yuxarıya hərəkət etmir.

Məlum olduğu kimi, quyu lüləsi ilə kəsirlərək keçilən laylarda təbii və sonradan yaranan çatlar olur. Laylarda tektonik proseslər nəticəsində və şəroşkalı baltalarla qazıldığında balta dişlərinin quyudibinə etdiyi zərbələrin təsirdən çatlar yaranır. Laylarda olan çatların ölçüləri ayrı-ayrı layların struktur, teksturu, dağ təzyiqi, mexaniki xassələri, lay təzyiqlərindən asılı olaraq dəyişir. Bu çatların ölçüləri 5–250 mkm, bəzi hallarda isə daha çox olur. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, layda əmələ gəlməsi və uzunluğu bir neçə metr olan iri çatlardan xırda çatlar sistemi şəxələnir. Belə laylarda çatların tezliyi çox olduğu zaman hidravlik yarıma təzyiqləri uyğun qonşu laylara nis-

bətən az olur.

Mürəkkəb geoloji şəraitdə qazılmış quyu lüləsinə kəmərləndirilmə hidrodinamik təzyiqlərdən quyu lüləsinə yaranan mürəkkəbləşmənin qarşısını alınması mühüm məsələlərdən biridir.

Bir çox qazma sahələrində aparılan hesablamalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, başqa hissəsi bağlı olan kəməri quyuya endirildikdə yaranan hidrodinamik təzyiqlərdə kimi hesablanır [2]:

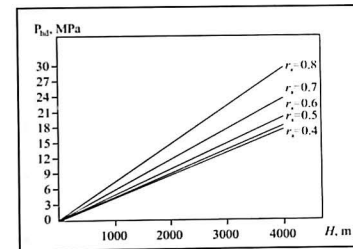
$$P_{hd} = \frac{4vU}{r_c^2} \frac{1}{(1+r_c^2) \ln \frac{1}{r_c} - (1-r_c^2)},$$

burada $r_c = \frac{r_c}{r_q}$; r_c , r_q – quyuya buraxılan

kəmərin və quyu lüləsinin radiusu; l – kəmərin uzunluğu; U – kəmərin quyuya buraxılma sürəti; v – quyudakı qazma məhlulunun dinamik özlülük əmsəlidir.

Cəfəri, Cahandar, Muradxanlı, Ağaməmmədli, Nəfəli, Tərsəddər və s. yataqlarda qazılan quyulara qoruyucu, istismar kəmərlərini endirən zaman aparılan tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quyu lüləsinə endirilən kəmərin uzunluğu artıqca yaranan hidrodinamik təzyiqlər artma intensivliyi $r_c = \frac{r_c}{r_q}$ əmsəlinin çoxalması ilə artır. Hid-

rodinamik əyləcin köməyi ilə ağırlığı 150–200 t olan kəmərin quyuya endirilmə sürəti $U = 0.2$ m/s, quyudakı qazma məhlulunun dinamik özlülük əmsəli $\nu = 25$ MN/m² qəbul edərək kəmərlərin endirilmə dərinliklərində əmsəlləndirilmə asılı olaraq quyuya yaranan hidrodinamik təzyiqlər dəyişməsi müəyyən edilmişdir.



Şəkil 2. Quyuya endirilən kəmərlərin uzunluğundan artması r_c əmsəlinin müxtəlif qiymətlərində yaranan hidrodinamik təzyiqlərin təyini

Cəfərlı yatağında layihə dərinlikləri 4100–4200 m olan istismar quyularının qazılması zamanı 0.2953 m diametrdə qazılan quyu lülələrinə 0.2445 m qoruyucu kəmərlər və 0.2159 m balta ilə qazılmış lüləyə 0.1683 m olan istismar kəmərinin endirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Qazılan hər iki interval diametri 0.127 mm qazma kəməri ilə aparılır. Intervallarda qazılan quyu lülələrinə qazma kəməri endirən zaman r_a əmsalı 0.43 və 0.59 olduğu halda quyu lüləsində hidravlik yarıqla müşahidə olunmamışdır. Qazılmış quyu lüləsinə diametri 0.2445 m olan qoruyucu kəməri endirən zaman, yəni $r_a = 0.83$ olduqda 2100–2200 m dərinlikdə və quyu lüləsinə 0.1683 m diametrlı istismar kəməri endirildikdə isə 3100–3200 m dərinlikdə $r_a = 0.77$ olduğu halda yaranan hidrodinamik təzyiqlə nəticəsində hidravlik yarıqla səbəbindən quyu lüləsində qazma məhlulunun intensiv udulması baş vermişdir. Quyu lüləsinə kəmərlər endirilən zaman $r_a = 0.65 \div 0.70$ olduqda isə kəmərlər buraxılmamış-

dən əvvəl quyudakı qazma məhlulunun özlülüyünü azaldan reagent və yağlayıcı maddələrdən istifadə edərək hidravlik yarıqların qarşısını almaq mümkün olmuşdur.

Nəticə

1. Quyu konstruksiyasını seçəndən sonra birgələşdirilmiş lay dəstələrinə çatlı süxurlar olduqda və onların qazılması zamanı istifadə edilən qazma məhlulunun sıxlığı 1800–2000 kq/m³-dən çox olduqda qazılmış quyu lüləsinə kəmərlər endirilməsi zamanı hidravlik yarıqların baş verməməsi üçün $r_a < 0.65$ əmsalı ödənilməlidir.

2. Birgələşdirilmiş laylara kəmərlər endirilən zaman quyuda hidravlik yarıqla ehtimalını azaltmaq üçün quyudakı qazma məhlulunu özlülük müqavimət əmsalını azaldan reagent və yağlayıcı maddələrdən istifadə etməklə məhlulun dinamik özlülük əmsalını mümkün olan aşağı həddə qədər azaltmaq lazımdır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Крылов В.И., Сухенко Н.И. Борьба с поглощением при бурении скважин (зарубежный опыт). – М.: Недра, 1968, с. 14-23.
2. Axundov C.S., Həsənov İ.Z. Neft və qaz quyularının qazılması. – Bakı, 2015, 620 s.

References

1. Krylov V.I., Sukhenko N.I. Bor'ba s pogloshcheniem pri bureanii skvazhin (zarubezhnyy opyt). – M.: Nedra, 1968, s. 14-23.
2. Akhundov J.S., Hesenov I.Z. Neft ve gaz quyularinin gazylymsy. – Bakı: 2015, 620 s.