

Keçiriciliyi olan məsaməli süxurların qazılması zamanı osmos hadisəsindən yaranan mürəkkəbləşmələr və onların aradan qaldırılması

Neft və qaz

Quluzadə T.E.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
E-mail: tural.quluzadeh@gmail.com

Quyu-lay sistemində təzyiqlər bərabərliyi olmasına baxmayaraq, keçiriciliyi olan məsaməli süxurların qazılması zamanı layın məsamələrindəki sulara toplanmış ionların qatılığı quyu lüləsindəki qazma məhlulundakı ion qatılığından çox olduğundan laydan quyuya kationların diffuziyası baş verir. Keçirici laylarda membran effektinə rast gəlməyən ion axını qazma məhluluna daxil olaraq onun reoloji parametrlərini pisləşdirir. Reoloji parametrləri tamamilə pisləşmiş qazma məhlulu əsas vəzifələrini yerinə yetirə bilmədiyindən quyu lüləsində mürəkkəbləşmələr yaranır. Qazma məhlulunun reoloji parametrlərini (özlülük, statik sürüşmə gərginliyi və s.) bərpa etmək üçün xeyli miqdarda reagentlərdən və stabilizatorlardan istifadə olunması nəticə vermir. Quyudan çıxan qazıma məhlulundan götürülən nümunənin təhlili nəticəsində qazma məhluluna laydan qarışan ionun növünü və qatılığını müəyyən edib, qazma məhluluna lazımi qatılıqda həmin ionu verən reagent qarışdırmaqla quyu-lay sistemində ionların tarazlığı yaradıldıqdan sonra qazma məhlulunun reoloji parametrləri bərpa olunur. Bu tədqiqat “Bulla-dəniz”, “Tərsdöllər”, “Xərə-Zirə” yataqlarında qazılan quyularda tətbiq olunduqdan sonra səmərəli nəticə əldə edilmişdir.

Açar sözlər: konsentrasiya, diffuziya, osmos təzyiqi, “şlam yastığı”, qazma məhlulu.

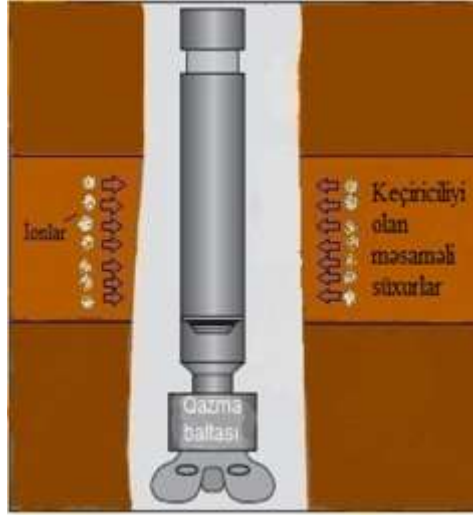
Giriş

Qazma zamanı istifadə olunan qazıma məhlulu quyu lüləsini etibarlı dərəcədə süxur hissəciklərindən təmizləmək və digər funksiyaları qazmanın tələblərinə uyğun yerinə yetirərək quyuların yüksək sürətlə və keyfiyyətli qazılmasını təmin etməlidir. Reoloji parametrləri pozulmuş qazıma məhlulu qazıma zamanı öz əsas vəzifələrini: hidrodinamik, hidrostatik, fiziki-kimyəvi, istilik rejiminin saxlanması və normal gil qabığının yaradılmasını yüksək anomal lay təzyiqinə malik çox dərin neft-qaz quyularının qazılmasında tələb olunan səviyyədə yerinə yetirə bilmir. Belə halda qazıma məhlulu qazma prosesində mürəkkəbləşmələr və qəzaların baş verməsinə səbəb olur.

Məsələnin qoyuluşu

Bəzən keçiriciliyi olan məsaməli layları qazan zaman məsaməli laylarda olan lay sularında həll olmuş duzların ion konsentrasiyası quyu lüləsindəki qazma məhlulunun ion konsentrasiyasından çox olur və quyu-lay sistemində ion konsentrasiyası bərabərsizliyi yaranır. Belə halda ion axını prosesinin istiqaməti ion konsentrasiyası çox olan sahədən az olan sahəyə doğru olur. Bu bərabərsizlik sayəsində laydakı ionlar quyudakı qazma məhluluna diffuziya edir (şəkil 1) [2]. Nəticədə, qazma məhlulunun reoloji parametrləri nəzərəcarpacaq dərəcədə pisləşir [3]. Bu isə

qazmanın texniki göstəricilərinin aşağı düşməsinə, quyu lüləsində müxtəlif mürəkkəbləşmələrin yaranmasına və s. səbəb olur. Struktur xassələri və axıcılıq qabiliyyəti pisləşmiş qazma məhlulu quyu lüləsində məhlul dövriyyəsi zamanı qazılmış süxur hissəciklərini tam yer səthinə qaldıra bilmir və qaldırma endirmə və s. əməliyyatlar zamanı məhlul dövriyyəsi saxlanılan zaman süxur hissəciklərinin bir hissəsi quyu lüləsinə çökür.



Şəkil 1. Qazma zamanı keçiriciliyi olan məsaməli süxurlardan quyu lüləsinə ion axını prosesi

Müəyyən edilmişdir ki, Ca^{2+} , Mg^{2+} kationlarının quyuya daxil olması qazıma məhlulunun özlülüyünü artıraraq onun struktur əmələ gəlməsini pisləşdirir. Bu səbəbdən qazıma kəmərinə quyudan qaldıran zaman “porşenləmə” effektinin artması ilə lülədə hidrostatik təzyiğin azalması baş verir.

Bir çox hallarda keçiricili olan məsaməli layları qazan zaman qazma məhlulunun reoloji parametrlərinin kəskin pisləşməsinə məsaməli laylarda olan lay sularında həll olmuş duzların quyudakı qazma məhluluna sızaraq qarışması ilə əlaqədar olduğunu qəbul edərək məsaməli laydan quyu lüləsindəki qazma məhluluna duzlu suyun qarışmasının qarşısını almaq üçün qazılan laya əks təzyiqi artırmaq məqsədilə qazma məhlulunun sıxlığını artırır. Quyu dibinə düşən hidrostatik təzyiğin artması səbəbindən qazma sürəti ilə bərabər baltanın gedişi də azalır. Qazıma məhluluna özlülüyü tənzimləyən reagentlərin qarışdırılması nəticəsində onun sıxlığı azaldığından, qazıma məhlulunun sıxlığının geoloji-texniki tapşırıqə uyğun olması üçün ağırlaşdırıcı maddələrin əlavə olunması zəruriyyəti yaranır. Bütün bu yaranmış problemlər və onların aradan qaldırılmasına sərf olunan vaxt nəticəsində qazılan quyunun maya dəyəri artır.

Bulla dəniz, Tərsdöllər, Naftalan, Qaradağ və Cahandar yataqlarında qazılan quyularda aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bütün hallarda keçiriciliyi olan məsaməli laylarda qazıma aparan zaman quyuda hidrostatik təzyiğin lay təzyiqindən çox saxlanılmasına baxmayaraq qazma məhlulunun özlülüyü və statik sürüşmə gərginliyi (SSG) az vaxt ərzində pisləşərək sturukturlaşır “axmayan” məhlula çevrilir. Bu məhlulun reoloji parametrlərini özlülüyü azaldan yüksək keyfiyyətli kimyəvi reagentlərdən istifadə edərək kimyəvi işləmə aparmaqla da bərpa etmək mümkün olmur [1].

Bəzən qazma məhlulunun hidrostatik təzyiqi layın hidravlik yarılmə təzyiqindən bir qədər az olsa da, quyuda aparılan əməliyyatlar zamanı əlavə hidrodinamik təzyiğin yaranması nəticəsində quyu lüləsindəki təzyiq artır və layın hidravlik yarılməsi baş verir. Nəticədə, yarılmənin dərəcəsi asılı olaraq quyu lüləsindən laya qazma məhlulunun udulması baş verir. Baş verən udulma səbəbindən quyudakı hidrostatik təzyiğin azalması nəticəsində quyu lüləsinin açıq hissəsindəki tökülməyə meyilli dəyanətsiz süxurlardan süxur hissəcikləri tökülməyə başlayır. Quyu lüləsinə tökülən süxur hissəcikləri qazıma məhluluna qarışdığından quyu dibindən yuxarı qalxan reoloji parametrləri pisləşmiş qazma məhlulunun özlülüyünü və statik sürüşmə gərginliyini daha da pisləşdirir. Qazma məhlulunun sıxlığının artırılması nəticəsində məhlulun pisləşən reoloji

parametrlərinin yaxşılaşdırılması üçün normadan əlavə ağırlaşdırıcı və kimyəvi reagentlərdən istifadə olunur. Qazma məhlulunun sıxlığının artırılması məhlulun tərkibində bərk, abraziv hissəciklərin artmasına səbəb olur ki, bu zaman qazma məhlulunun dövryyəsi vaxtı bu hissəciklərin bir hissəsi quyu lüləsində çökür [4]. Vaxtdan asılı olaraq tökülən süxur hissəciklərinin və ağırlaşdırıcı reagentin hissəciklərinin quyu lüləsində toplanaraq çökməsi nəticəsində lülədə “şlam yastığı” yaranır. Quyu divarındakı süxur hissəciklərinin sürətlə tökülməsi zamanı quyuda qazıma prosesi aparıldıqda quyunun həlqəvi fəzasında “şlam yastığının” yaranması səbəbindən manifold xəttində işçi təzyiqin artması müşahidə olunduqda qazıma kəmərinin quyu lüləsindən qaldıran zaman quyuda təhlükəli dartılmalar yaranır. Baş verən dartılmanı ləğv etmək üçün quyudan qazıma kəmərinin qaldırılması dayandırılır. Quyu lüləsində qazıma məhlulunun reoloji parametrləri tənzimlənərək yuma aparılır, qazıma kəmərinin aşağı-yuxarı hərəkət etdirməklə və qazıma kəmərinin rotorla böyük dövrlər sayı ilə fırlatmaqla qazıma kəmərinin aşağı hissəsində (QKAH) toplanmış “şlam yastığı”nı dağıdaraq işçi təzyiqin qiyməti azalaraq nominal qiymət aldıqdan sonra quyudan qazıma kəməri qaldırılır.

Quyu divarından süxurların tökülməsi sürətli olduqda və quyuda qazıma sürəti çoxaldıqda quyu dibində toplanmış “şlam yastığı” getdikcə qatılaşır. Bu zaman o, QKAH-də “porşen” şəklində olub quyudakı məhlul cərəyanı ilə quyunun həlqəvi fəzasında yuxarı qalxmağa başlayır. Həlqəvi fəza ilə yuxarı hərəkət edən “şlam yastığı” lülənin divarındakı gil hissəcikləri və divarda yaranmış gil qabığı özündə birləşdirərək daha da möhkəmlənir və qatılaşmış “gil-şlam yastığı” yaranır. Bu zaman manifold xəttində işçi təzyiqin qalxması ilə müşahidə olunur. Qazıma məhlulu cərəyanı ilə yuxarı hərəkət edən “gil-şlam yastığı” həcm və qatılığını artıraraq kritik həddə çatdıqda qazıma kəməri quyunun həlqəvi fəzasında pərçimlənir. Nəticədə, quyuda məhlul cərəyanı kəsilir və manifold xəttində işçi təzyiq maksimal qiymətə çatdığından lülədə hidravlik yarıma baş verir. Belə halda qazıma kəmərinin quyu lüləsindən böyük dartılmalarla yuxarı qaldırmaq mümkün olur. Quyu lüləsində hidravliki yarıma baş vermədiyi halda manifold xəttindəki təzyiq maksimal təzyiqə çatdığından qazıma nasosu xəttində olan qoruyucu membran dağılır və nəticədə, qazıma kəməri quyu lüləsində tutularaq qəza halı yaranır [1].

Bu cür qəzaları ləğv etmək çox mürəkkəbdir və bu zaman qazıma kəmərinin tutulma dərinliyi qiymətləndirilərək müxtəlif üsullardan istifadə olunur. Bu zaman qazma kəmərinin tutulmamış hissəsini əksinə (sola) fırladılaraq açılması, daha sonra quyuda qalan boruların tutularaq çıxarılması və yaxud torpeda ilə partlayış yaratmaqla qazma kəmərinin tutulma dərinliyindən partladılaraq qaldırılması əməliyyatları aparılır. Quyuda qalmış boruların çıxarılması çox çətin olduqda və məqsədəuyğun olmadıqda tutulma baş vermiş dərinlikdən yuxarıda sement körpüsü qoyularaq ikinci lülə qazma əməliyyatı aparılır.

Göründüyü kimi, osmos hadisəsi zəncirvari və bir-biri ilə əlaqəli mürəkkəbləşmələrin və qəzaların yaranmasına səbəb olur.

Həll üsulları

Aparılan tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quyudakı qazma məhlulunun reoloji parametrlərinin pisləşməsinin səbəbi məsaməli, keçirici lay sularında həll olmuş Na^+ , K^+ , Mg^{2+} və Ca^{2+} ionlarının $P_{\text{quyu}} > P_{\text{lay}}$ olmasına baxmayaraq, lay-quyu sistemində ionlar qatılığının bərabərsizliyi səbəbindən laydan quyudakı qazma məhluluna diffuziya edərək keçməsidir. Keçiriciliyi olan məsaməli laylardakı kationlar müqavimətə rast gəlmədən uzunmüddətli diffuziyası nəticəsində quyudakı qazıma məhluluna qarışaraq onun reoloji parametrlərini pisləşdirir. Təcrübədə laydan quyuya diffuziya edən kationları müəyyən etmək üçün quyudan çıxan qazma məhlulundan nümunə götürülür. Məhlul nümunəsi ayrı-ayrı ionverici reagentlərlə qarışdırıldıqdan sonra araşdırılan məhlul nümunəsinin özlülüyünü azaldan kationu müəyyən etmək olur. Müəyyən edilmiş ionverici reagentlərlə qazıma məhlulunu kimyəvi işləyərək qazma məhlulundakı ion konsentrasiyasını lay sularındakı ion konsentrasiyası bərabərləşdirilir. Nəticədə, quyudan lay istiqamətinə yönələn osmos təzyiqinin qarşısı alınır. Bundan sonra qazma məhlulunun reoloji parametrləri normallaşır.

Quyuda qazma aparıldıqda qazma məhlulundakı ionların sayı azaldığından daimi olaraq

məhluldakı ionların miqdarını ölçmək və lazım gələrsə ionverici kimyəvi reagentlər əlavə olunmaqla onların qazma məhlulundakı miqdarını sabit saxlamaq lazımdır.

Nəticə

1. Keçiriciliyi olan məsaməli süxurları qazan zaman qazma məhlulunun reoloji parametrləri pisləşdikdə, bu problemin səbəbini müəyyən etmək üçün təhlil işləri aparılmalıdır. Bu problemin su təzahüründən, ya osmos hadisəsindən qaynaqlandığını müəyyən etmək üçün qazıma məhlulunun ion tərkibi və onun ion qatılığı ölçülməlidir.

2. Osmos hadisəsi nəticəsində qazma məhlulunun reoloji parametrlərinin pisləşməsi zamanı qazma məhlulunun sıxlığının artırılması qazma sürətinin azalmasına və quyu lüləsində mürəkkəbləşmələrin yaranmasına səbəb olur. Bu səbəbdən qazıma məhlulunun sıxlığının artırılmasına yol vermək olmaz.

3. Quyu-lay sistemində ion konsentrasiyası bərabərsizliyi nəticəsində yaranan osmos hadisəsi quyu lüləsində zəncirvari və bir-biri ilə əlaqəli mürəkkəbləşmələrin və qəzaların yaranmasına səbəb olur.

4. Keçiriciliyi olan məsaməli layları qazıdıqda reoloji parametrləri pisləşərək quyudan çıxan qazma məhlulunu təhlil etdikdən sonra məhlula təhlil nəticəsində müəyyən edilmiş kationverici reagent əlavə olunmaqla quyu-lay sistemində ionların qatılıqları tarazlaşdırılmalıdır. Mütəmadi olaraq qazma məhlulunun ion tərkibini analiz etməklə ionlarının miqdarını yoxlamaq, azalarsa, ionverici reagentlər qarışdırmaq lazımdır.

Ədəbiyyat

1. Axundov C.S., Həsənov İ.Z. Neft və qaz quyularının qazılması. – Bakı, 2015. – Səh. 482, 486, 525.

2. Axundov C.S. Quyuda yaranan osmos təzyiqindən baş verən mürəkkəbləşmələr və onların qarşısının alınması. // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı. – 2016, №3. – Səh.23-25.

3. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам. – 2015. – С.180.

4. Рязанов Я.А. Справочник по буровым растворам. – М.: Недра, 1979. – С.40-55.

Резюме

Гулузаде Т.Э.

Осложнения, вызванные осмотическим явлением при бурении проницаемых пористых пород, и их устранение

Несмотря на существование равновесия давлений в системе скважина-слой, диффузия катионов из пласта в скважину при бурении проницаемых пористых пород происходит из-за того, что концентрация ионов, содержащихся в воде, находящихся в порах пласта, превышает концентрацию ионов в буровом растворе, находящегося в скважине. Ионный поток, который не подвергается мембранному эффекту в проводящих слоях, переходит в буровой раствор и ухудшает его реологические параметры. Поскольку реологические параметры бурового раствора ухудшаются, он не может выполнять свои основные функции, что и вызывает осложнение в дуле скважины. Использование большого количества реагентов и стабилизаторов для восстановления реологических параметров бурового раствора (вязкость, статическое напряжение сдвига и т.д.) не дает результата. В результате анализа образца, взятого из бурового раствора, извлеченного из скважины, определяют тип и концентрацию иона смешивающегося в буровой раствор из слоя. Реологические параметры бурового раствора восстанавливаются после уравнивания ионов в системе скважина-слой путем смешивания реагента, подающего буровому раствору эти ионы в необходимой концентрации. После применения данного исследования при бурении скважин в месторождениях “Булла-Дениз”, “Тарсдаллар”, “Хара-Зире” были получены эффективные результаты.

Ключевые слова: концентрация, диффузия, осмотическое давление, “шламовая подушка”, буровой раствор.

Summary

Guluzadeh T.E.

Complications formed due to the osmosis event while drilling of the permeable porous rocks and their elimination

In spite of existing balance of pressures in well-layer system concentration of ions collected in water in pores of layer is more than concentration of ions in drilling mud, diffusion of cations occurs from layer to well. Ion flow which doesn't come across membrane effect entering drilling mud, deteriorates its rheological parameters. Due to drilling mud which rheological parameters deteriorated completely can't accomplish main functions, complications form in well-bore. Using reagents and stabilizers rather amount for restoring rheological parameters of drilling mud (viscosity, static shear stress etc.) is ineffective. Result of analysis of sample, taken from drilling mud came out from well, type and concentration of ion which interfered drilling mud from layer, are defined. Mixing the reagent appropriate concentration which gives the same ion, after creating balance of ions in well-layer system, rheological parameters of drilling mud is restored. After applying of this research in drilled wells "Bulla-deniz", "Tersdeller", "Khara-Zire" reservoirs efficient result was obtaining.

Key words: concentration, diffusion, osmotic pressure, "slime pillow", drilling mud.