

Yan lülə kəsilişlə qazma işlərində yaranan udulma zonalarının ləğvi üsulları

R.M. Zeynalov, t.ü.f.d.¹,

Y.Ə. İbrahimov², N.A. Kazımova³

¹"Neftqazelmütədiqatqayihə" İnstitutu,

²Təlim, Tədris və Sertifikatlaşdırma İdarəsi,

³"Azneft" İB

Açar sözlər: yan lülənin qazılması, udulma zonası, udulmanın intensivliyi, tamponlama, tutuşma müddətləri və bərkimə təzlaşdırıcısı və yubadıcısı reagentləri, gips məhlulu, sement məhlulu, gips-sement qarışığı, tamonaj qarışığının çətdirilməsi üsulu.

DOI.10.37474/0365-8554/2022-08-15-21

e-mail: Rustam.Zeynalov@socar.az

Способы ликвидации зон поглощений в скважинах, пробуренных боковыми стволами

R.M. Зейналов, д.ф.т.н.¹, Ю.А. Ибрагимов², Н.А. Казымова³

¹НИПИнефтегаз,

²Управление обучения, образования и сертификации,

³ПО "Азнефть"

Ключевые слова: бурение боковых стволов, зона поглощения, интенсивность поглощения, тампонирование, ускорители и замедлители схватывания и твердения, гипсовый раствор, цементный раствор, гипсоцементная смесь, способ доставки тампонажной смеси.

Даны сведения о свойствах и особенностях быстрохватывающих тампонажных смесей, гипсовых и гипсоцементных растворов. Указаны реагенты применяемые для изменения основных технологических параметров и регулирования их свойств.

Приводятся условные категории по интенсивности зон поглощения, рекомендации по соотношению основных компонентов гипсоцементной смеси для проведения тампонирования в зонах поглощений.

Рассмотрены способы доставки смеси к зоне поглощения в зависимости от глубины зоны поглощения и резки окна в колонне.

The ways of elimination of thief zones in the wells drilled by sidetrack

R.M. Zeynalov, PhD in Tech. Sc.¹, Yu.A. Ibrahimov², N.A. Kazimova³

¹"Oil-Gas Scientific Research Design" Institute,

²Department of Training, Education and Certification,

³"Azneft" PU

Keywords: sidetracking, thief zone, absorption intensity, well plugging, accelerators and retarders of setting and hardening, gypsum solution, cement slurry, gypsum-cement mixture, delivery method of plugging mixture.

The paper provides the data on the properties and features of quick hardening plugging mixtures, gypsum and gypsum-cement mortars. The agents applied for changing the main technological aspects and the regulation of their properties are shown.

Conditional categories on the intensity of thief zones, the recommendations on the ratio of the major components of gypsum-cement mixture for plugging in thief zones are presented as well.

The methods for delivery of the mixture to the thief zones depending on the depth of the zones and kickoff in the column are reviewed.

Qazma zamanı yaranan mürəkkəbləşmələr çox vaxt quyuda qəzaya səbəb olur və onun ləğvinə əhəmiyyətli dərəcədə vəsaitlərin sərf edilməsi lazımdır [1].

Quyuda baş verən mürəkkəbləşmə növlərindən biri də yuyucu mayenin (qazma məhlulunun) udulmasıdır.

Azərbaycanın köhnə yataqlarında yan lülə kəsilişlə qazma metodu ilə fəaliyyətsiz fondan bərpa olunan quyularda daha geniş yayılmış mürəkkəbləşmə növü həmçinin yuyucu mayenin udulmasıdır.

Qazmada mümkün (gözlənilən) udulma intervallarının açılmasında məhlul itkisinin minimuma endirilməsi məqsədilə bir sıra profilaktik tədbirlər – kəskin təzyiqli dəyişikliyin qarşısının alınması, qazmanın turbin üsulundan rotor üsuluna keçilməsi, qazma kəmərinin alt quruluşunun dəyişilməsi, qazma məhluluna müxtəlif doldurucuların qatılması (ağac yonqarı, rezin qırıntıları və s.) ilə həyata keçirilir. Lakin heç də həmişə qazma məhluluna müxtəlif doldurucuların qatılması ilə udulmanın ləğv edilməsi və ya onun intensivliyinin xeyli azaldılması mümkün olmur. Udulma kanallarının təcridi məqsədilə xüsusi təcridi işləri – sementləmə işlərinin aparılması zərurəti yaranır.

Qazma, həmçinin yan lülə kəsilişlə qazmanın çoxillik təcrübəsi göstərir ki, udulma zonalarının ləğvi üçün əsasən aşağıdakı üsullar tətbiq edilir: inert doldurucuların yeridilməsi ilə doldurma; tamonaj qarışıqlarının vurulması; inert doldurucuların yeridilməsi ilə doldurmadan sonra tamonaj qarışıqlarının vurulması [2].

Udulma zonasının təcridi üsulu qəbuletmə əməlinin uducu layın filtrasiya sahəsinə olan nisbəti ilə təyin olunan, uducu layın xüsusi qəbuletmə

əmsalından asılı olaraq seçilir. Qəbuletmə əmsalı uducu layda xırda məsəməli və ya orta məsəməli, çatlı-kaverno zonaların varlığını olub-olmamasını göstərir və mövcudluqdan asılı olaraq udulmanın ləğvi üzrə kompleks tədbirlərin seçilməsini təyin edir. Təcrid işləri (tamponaj məhlulları, qarışıqlarının vurulması) yalnız çatlı-kaverno zonalarda aparılmalıdır, belə ki, bu halda filtrasiya kanalları əhəmiyyətli ölçülərə malik olur. Xırda və ya orta məsəməli zonalarda xüsusi təcrid işlərinin aparılması tələb edilmir. Bu zonalarda bir sıra qabaqlayıcı tədbirlərin (qazma məhlulu göstəricilərinin tənzimlənməsi və ya ona inert doldurucuların qatılması) yerinə yetirilməsi ilə qazmanın davam etdirilməsi mümkündür [3].

Təcrid işlərinin planlaşdırılmasında: tamponaj qarışığının hesablanması, uducu kanalların açılması ilə udulmanın intensivliyi məlumatları əsasında onun tərkibi və xassələrinin təyin edilməsi; udulma zonasına tamponaj qarışığının çatdırılması üsulu, sementləyici boruların endirilmə dərinliyi; təcrid işlərinin aparılması rejiminin parametrlərinin hesablanması; təcrid işlərinin qəzasız aparılması üçün yerinə yetiriləcək təhlükəsizlik tədbirləri hazırlanır.

Udulma ilə mübarizədə aparılan işlərin uğuru, tətbiq edilən tamponaj qarışığının keyfiyyəti ilə təyin edilir, bu da öz növbəsində qarışığın xassə və tərkibindən çox asılıdır. Udulma zonalarının təcridi üçün tamponaj qarışıqlarına aşağıdakı tələblər irəli sürülür:

– yaxşı axıcılığa malik olmalıdır ki, sementləyici aqreqatları onu normal vura bilsin və udulma yerinə nəql edilməsi prosesində xassələrini itirməsin;

– tamponaj qarışığının sıxlığı qazma məhlulunun sıxlığından az olmamalıdır ki, quyuya lay sisteminə tarazlıq pozulmasın;

– tamponaj qarışığının tutuşma müddətinin sürəti, həmçinin qarışığın plastik möhkəmliyi asan tənzimlənməlidir; qarışığın tutuşma müddətinin başlanğıcı sementləmə prosesinə daxil olan bütün əməliyyatların aparılması üçün təyin edilmiş ümumi müddəti 20–25 % üstələməlidir (15 dəq-dən az olmamalıdır);

– quyuda olan temperatur və təzyiq tamponaj qarışığının xassələrinə mənfi təsir etməməlidir,

yəni təyin edilmiş tutuşma müddətinin başlanğıcına kimi stabilliyini saxlamalıdır;

– tamponaj qarışığının udulma zonasına yeridilməsindən sonra tez tutuşmalı və qısa müddət ərzində kifayət qədər möhkəmliyi əldə etməlidir: 8–16 saatdan sonra nümunənin sıxlıma təzyiqi 0.5–1.4 MPa-dan az olmamalıdır [4].

Tamponaj qarışığının seçilməsində uducu lay haqqında dəqiqləşdirilmiş məlumatlardan başqa quyuya şəraitli, həmçinin əvvəllər aparılmış sementləmə işlərində toplanmış təcrübənin nəzərə alınması vacibdir.

Tamponaj qarışığının təqribən də olsa (oriyentir) ilkin plastik davamlılığı (möhkəmliyi) və onun bərk fazası hissəciklərinin və ya doldurucuların ölçüsünü, uducu kanalların açılma ölçüsünə uyğun olaraq cədvəldə göstərilmiş məlumatlar əsasında seçmək olar [5].

Hazırkı zamanda udulma zonalarının tamponaj edilməsi problemlərini kifayət qədər həll edən, xeyli sayda qurğular və tamponaj qarışıqları reseptləri işlənmiş və tətbiq olunmuşdur.

Quyuda bu cür mürəkkəbləşmə ilə uğurlu mübarizə üçün tutuşma tezləşdiricisi çoxkomponentli tamponaj qarışıqları tətbiq edilir. Tez tutuşan qarışıqlar (TTQ) üçün tezləşdirici reagent kimi əsasən ilkin vəziyyəti quru olan maddələr: kalium karbonat, gips, potaş, maye şüşə, kaustik və kalsiumlaşdırılmış soda və s. istifadə edilə bilər. Bu və ya digər tezləşdiricinin istifadəsi temperatur mühtindən asılıdır. Bütün xlorərkibli maddələr və kalium-karbonatın böyük olmayan müsbət temperaturalarda istifadəsi tövsiyə edilir. Natrium-xlorid duzlu köküntülərin tamponlanması tətbiq edilir, kalium-xlorid isə məhlulun özlüklüyünü əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir [6].

Tezləşdirici reagentlər – potaş, kaustik və kalsiumlaşdırılmış soda qarışığının tərkibində 3 %-dən artıq olduqda tamponaj daşının davamlığını azaldır. Habelə qeyd etmək lazımdır ki, bu məqsədlə kalsiumlaşdırılmış soda istifadə edildikdə tamponaj qarışığının axıcılığı pisləşir.

Sadalanmış tutuşma tezləşdiricilərindən dəyərli etibarilə bəla olmayan və kifayət qədər effektivliyi sayılır.

Gips məhlulu və onun yaratdığı daş bərkimə zamanı genişlənir. Y.M.Bruttun məlumatına görə

tam bərkiməmiş gips məhlulunun genişlənməsi 1 % təşkil edir. Bu məqsədlə gipsin tamponaj sementinə qatılması ilə tətbiqi yalnız o halda qəbul ediləndir ki, temperatur mühiti 60 °C-ni aşmasın [7].

Bunu həmçinin gips-sement məhlullarına (tamponaj qarışığına) da aid etmək olar.

Yüksəkdavamlı və ya tikinti gipsi əsasında tamponaj məhlulunun xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, daşın möhkəmliyinin alınması prosesi yüksək sürətlə gedir. Gips məhlulu 0.8 su:sement nisbətində yaxşı axıcılıq qabiliyyətinə malikdir, lakin tutuşma müddətləri azlıq təşkil edir. Məhlula tutuşma müddətləri yubadıcı reagentlərinin əlavə edilməsi ilə bu müddətlər davamiyyəti xeyli yüksəldir [8].

Gips məhlulunun əsas çatışmazlığı isə praktiki olaraq müxtəlif növ duz təsirinin və daşın son davamlığının (möhkəmliyinin) az olmasıdır [9].

Buradan belə qənaətə gəlmək olar ki, quyuda maye udulmasının ləğvi nöqtəyi-nəzərindən, gips məhlulunun üstünlüyü tutuşmanın tez baş verməsi, yəni başlanğıc tutuşma müddətinin qısa olmasıdır.

Tamponaj sementi və gipsdən təşkil olunmuş gips-sement məhlulu, yuxarıda qeyd edilmiş çatışmazlığı demək olar ki, aradan götürür. Bu əsaslı tamponaj məhlulunun reoloji xassələrinin tənzimlənməsi üçün kimyəvi reagentlər tətbiq etmək və ya bərk faza (gips-sement) nisbətini dəyişilməsi ilə buna nail olunması mümkündür.

Adətən gips-sement məhlulu quru halda olan gips-sementə qatılır və qarışdırılır. Sonradan su-sement nisbəti 0.6 olmaqla suda həll edilmiş və sement-gips qarışığı tez tutuşma müddətləri ilə fərqlənir. Məhlulun davamlığı (möhkəmliyi) tez bir zamanda baş verir: həllolunmadan 1–2 saat sonra tamponaj daşı 10 MPa-ya bərabər və daha artıq olan sıxılmaya möhkəmlik həddilə xarakterizə edilir [10].

Bu tamponaj qarışığının başqa üsulla, yəni yubadıcı reagent qatılmış məhlulda gipsin həll olunması ilə yaranan gips məhlulunu və ayrıca hazırlanmış tamponaj sementi məhlulunun sonradan qarışdırılması ilə hazırlanması mümkündür.

Sement klinkeri minerallarının mövcudluğu su mühtində gips-sement daşının bərkiməsində onun möhkəmliyinin yüksəldilməsinə yardım edir, bu da gips-sement qarışığını gips məhlulundan fərqləndirən faydalı cəhətdir. Gips-sement daşının keçiriciliyi onun hazırlanmasında 4 saat sonra (5–9) · 10⁻³ mkm², 24 saat sonra isə 0.5 · 10⁻³ mkm² həddini aşır. Gips-sement məhlulları tiksotrop-koagulyasiya strukturundan kondensat-kristallik struktura

çox qısa zaman keçmə dövrünə malikdir və buna görə onlar quyuya lüləsinin iri kaverno və böyük çatlı udulma sahələrinin bağlanması (təcridi) üçün tövsiyə edilə bilər [11].

“Azneft” İB-nin NQÇİ-lərində yan lülə kəsilmiş aparatların qazma işlərinin təcrübəsinə əsaslanaraq udulma intensivliyini şərti olaraq bir neçə kateqoriyaya bölmək olar:

1-ci kateqoriya. Zəif udulma. Qazma və ya quyudibində yuma zamanı quyudan çıxan qazma məhlulunun, quyuya vurulana nəzərən həcm miqdarı 60–80 % təşkil edir. Çıxışdakı maye axını sabitdir.

2-ci kateqoriya. Orta udulma. Qazma və ya quyudibində yuma zamanı quyudan çıxan qazma məhlulunun, quyuya vurulana nəzərən həcm miqdarı 45–55 % təşkil edir. Çıxışdakı maye axını sabitdir.

3-cü kateqoriya. Güclü udulma. Qazma və ya quyudibində yuma zamanı quyudan çıxan qazma məhlulunun, quyuya vurulana nəzərən həcm miqdarı 10–30 % təşkil edir. Çıxışdakı maye axını sabitdir.

4-cü kateqoriya. Çox güclü udulma. Qazma və ya quyudibində yuma zamanı sirkulyasiya əhəmiyyətsiz dərəcədədir – cüzdür, arabilir kəsilir və yenidən cüzi yaranır. Nasosda təzyiq yüksəlir, azalır.

5-ci kateqoriya. Katastrofik udulma. Qazma və ya quyudibində yuma zamanı sirkulyasiya tam kəsilir. Nasosda təzyiq “0” düşür. Qazma məhlulunun böyük həcmdə vurulmasına baxmayaraq vəziyyət dəyişmir.

Yuxarıda qeyd edilmiş kimi, udulma zonalarının ləğvi üçün əsasən inert doldurucuların yeridilməsi ilə daldurma; tamponaj qarışıqlarının vurulması; inert doldurucuların yeridilməsi ilə daldurma və ardınca tamponaj qarışıqlarının vurulması üsulları tətbiq edilir.

1-ci kateqoriya (zəif) udulmada qazma məhlulunun parametrlərinin tənzimlənməsi və ya məhlulda doldurucuların qatılması ilə, yəni inert doldurucuların yeridilməsi ilə udulmanı ləğv etmək və ya intensivliyini xeyli azaltmaq mümkün olur. Bu hal quyunun qazılması prosesini davam etdirməyə imkan verir.

Gilli məhlul və doldurucu gilqarışdırıcıda qarışdırılır və dozalarla – quyuda dövr etdirilən məhlul bərabər verilmə bütün sikl üzrə vurulur. Bu halda baltaya quyudibindən qaldırılmalı və udulma zonasından xeyli yuxarıda yerləşməlidir. Əgər udulma zonası ilə kəmərdəki pəncərə arasında məsafə əhəmiyyətsiz dərəcədə azdırsa, baltanın

Kanalların açılma ölçüsü, mm	Tamponaj qarışığının plastik davamlılığı, kPa	Bərk faza hissəcikləri və ya doldurucuların ölçüsü, mm	Kanalların açılma ölçüsü, mm	Tamponaj qarışığının plastik davamlılığı, kPa	Bərk faza hissəcikləri və ya doldurucuların ölçüsü, mm
0.25-1	0.3-0.4	0.1-0.5	5-20	2-5	2-7
1-5	0.5-1	0.5-1	>20	5-10	7

pəncərə hüdudlarında olması tövsiyə edilir.

2-ci kateqoriya (orta) udulmada onun ləğvi üçün tamponaj qarışığı – doldurucular əlavə olunmaqla sement məhlulu tətbiq edilir və udulma zonasının yerləşmə, sementləyici boruların endirilmə dərinliyindən asılı olaraq tutuşma müddətləri və bərkimənin tezləşdirici reagentlərinin tətbiqi mümkündür. Bu halda alət udulma zonasından bir az yuxarıda yerləşməlidir.

3–5-ci kateqoriya (güclü, çox güclü, katastrofik) udulmada, onun ləğvi üçün ayrıca hazırlanmış doldurucular əlavə edilməklə portlandsement əsasında TTQ və tutuşma müddətləri və bərkimə tezləşdirici reagentlərinin qatılması mümkünlüyü ilə və gips məhlulu ilə tutuşma müddətləri yubadıcıları tətbiq edilməlidir.

Udulmanın intensivliyindən (3, 4, 5), udulma zonasının yerləşmə dərinliyindən və konkret quyu şəraitindən (pəncərənin yerləşmə dərinliyi, gilli məhlulun parametrləri və s.) asılı olaraq müxtəlif reseptlərlə hazırlanmış tamponaj qarışıqları və udulma zonasına çatdırılmanın müxtəlif üsulları tətbiq edilməlidir.

3-cü kateqoriya (güclü) udulmada onun ləğvi üçün 1:10 komponent nisbətlə və su-bərk fazası 1 nisbətində olan gips-sement qarışığı tətbiq edilməlidir. Udulmanın ləğvi üçün tamponaj qarışığının tələb olunan həcmindən asılı olaraq doldurucu, tutuşma yubadıcısı reagenti, eyni zamanda plastifikator olan – ferroxrom liqnosulfanatın (FXLS) istifadəsi mümkündür.

4–5-ci kateqoriya (çox güclü, katastrofik) udulmada onun ləğvi üçün ayrıca hazırlanmış: tutuşma müddətləri və bərkimə tezləşdirici reagentləri əlavə edilməklə doldurucu qatılmış sement məhlulu və tutuşma müddətləri yubadıcılarından istifadə olunmaqla gips məhlulu tətbiq edilməlidir.

Udulma intensivliyindən asılı olaraq qeyd edilmiş materiallar əsasında olan tamponaj qarışıqlarının udulma zonasına çatdırılması müxtəlif üsullarla yerinə yetirilir.

Ən sadə və geniş yayılmış üsul sementqarışdırıcı maşın vasitəsilə buruqda hazırlanmaqla TTQ (BCC) komponentlərinin qarışdırılması və sementləyici boruların daxilindən vurulmaqla həyata keçirilir. Bu üsul 2-ci kateqoriya (orta) udulmada o halda istifadə edilir ki, udulma zonası çox böyük olmayan dərinlikdə yerləşir, yəni qarışığın tutuşmasının başlanğıcı onun laya yeridilməsindən ötrü aparılan əməliyyatlar üçün tələb edilən vaxtı 20–25 % üstələmiş (artıq) olsun.

Effektiv üsullardan biri, TTQ-nin bilavasitə udulma zonasında alınması sayılır. Tutuşma müd-

dətləri tezləşdiricisi polietilen kisələrdə, yəni quru halda paketlənmiş şəkildə olmaqla udulma zonasına sementləyici boru kəməri ilə sement məhlulu seli ilə çatdırılır və kəmərin aşağı hissəsində yerləşmiş xüsusi bıçaqlar vasitəsilə kəsilərək quyu lüləsinə tökülür (basılır). Bundan sonra quruluşda (kompanovka) olan xüsusi qarışdırıcı qurğu vasitəsilə qızma məhlulu ilə qarışmaqla sement məhlulu ilə mürəkkəbləşmə zonasında çatlara sıxışdırılır. Bu üsul bir sıra çatışmazlıqlara malikdir. Birincisi – tez qatılşan tamponaj qarışığı keçirici zonanın çatlarını və məsamələrini pis doldurur, bununla da lülə ətrafında böyük olmayan radiuslu təcridedic sahənin yaranması ilə nəticələnir. İkincisi, bu üsul icad edənlərin (işləyənlərin) tövsiyəsinə görə qarışığın tərkibinə çox bahalı komponentlərdən əlavə olunmuşdur ki, onların istifadəsini heç də məqsəduyğun etmir [12].

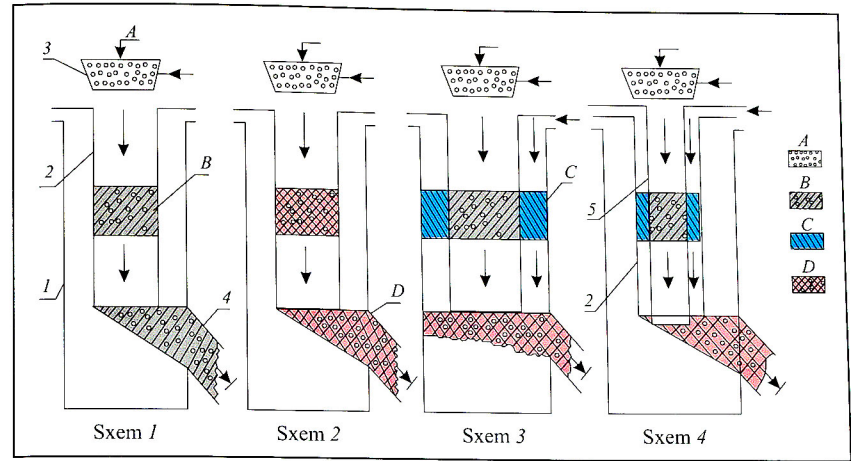
Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, udulma zonalarının təcridi üçün tamponaj qarışıqlarının axıcılığı yaxşı, sıxlığı mümkün qədər yüksək olmalı, tutuşma müddətinin sürəti tənzimlənə bilər imkanlı olmalıdır. Həmçinin gips məhlulu istifadə edildikdə temperatur mühiti 60 °C-ni aşmamalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, udulma zonasının ləğvi üçün məhz kiçik tutuşma müddətlərinin olması, bu məqsədlə tətbiq edilən TTQ-nin əsas göstəricisidir. Lakin bu halda qarışığın udulma zonasına çatdırılma üsulu olduqca mühüm rol oynayır, onun tətbiq imkanını – həyata keçməsinə gətirib çıxardır.

“Azneft” İB-nin quru sahəsində yerləşən yan lülə kəşiləşlə qızma işləri aparılan quyularında temperatur 60 °C-ni aşmadığı üçün gips-sement qarışığının xassələrinə mənfi təsir etmir, yəni təyin edilmiş tutuşma müddətinin başlanğıcına kimi stabilliyini saxlayır.

Əgər udulma zonası müqayisə edilən dərəcədə olan (nisbətən böyük) dərinlikdə yerləşirsə, TTQ komponentlərini udulma zonasına quyunun iki fəzası üzrə paralel çatdırılma üsulunun tətbiq edilməsi məqsəduyğundur. Bir fəza üzrə – sement məhlulu, o biri fəza üzrə – tutuşma müddətləri tezləşdiriciləri.

Beləliklə, biri borudaxili fəza üzrə – sementləyici borular daxilindən doldurucu qatılmış sement məhlulu (tələb yarandıqda tutuşma müddətləri tezləşdirici reagentin qatılması ilə), digəri boruaxsası fəza üzrə – sementləyici boruların arxasından tutuşma müddətləri tezləşdiricisi, yəni məhlulunda yubadıcı reagent həll olunmuş gips məhlulu vurulur. Boru kəmərinə (başmağından) çıxdıqdan sonra məhlullar qarışmaqla yaranan TTQ udulma zonasına basılır.



Tamponaj qarışıqlarının udulma zonasına çatdırılması üsulları:

1 – 168 mm istismar kəməri; 2 – 114 mm sementləyici boru kəməri; 3 – xüsusi qıf; 4 – pəncərə; 5 – 73 mm sementləyici boru kəməri. A – doldurucu; B – sement məhlulu doldurucu ilə; C – gips məhlulu; D – doldurucu gips-sement məhlulu

Şəkildə TTQ komponentlərinin udulma zonasına çatdırılması üsulları göstərilmişdir.

Sxem 1-də 2-ci kateqoriya (orta) udulmada tamponaj qarışığının çatdırılma üsulu göstərilmişdir, yəni tamponaj qarışığı (sement məhlulu, tələb yarandıqda doldurucu ilə birgə) sementləyici boruların daxilindən vurulur. Su-bərk fəza nisbəti, portlandsementlərinin böyük əksəriyyəti üçün təyin edilmiş 0.5 nisbətində götürülür.

Sxem 2-də 3-cü kateqoriya (güclü) udulmada tamponaj qarışığının çatdırılma üsulu göstərilmişdir. Bu halda gips-sement qarışığı doldurucu və yubadıcı (durulaşdırıcı) kimi FXLS reagenti tətbiq etməklə sementləyici boruların daxilindən vurulur. Komponent (gips : sement) nisbətlə 1:10 və su-bərk fəzası 0.7–0.8 nisbətində götürülməsi tövsiyə edilir. Bu komponentlər nisbəti və durulaşdırıcı reagentin əlavə edilməsi məhlulun axıcılığını yaxşılaşdırır, su-bərk fəza nisbətinin normaldan yüksək olması tamponaj qarışığının sıxlığını azaldır, lakin doldurucunun qatılması məhlulu müəyyən qədər qatılaşdırmaqla – məhlulun qatılma fəzasına keçidini sürətləndirir.

Sxem 3-də 4-cü kateqoriya (çox güclü) udulmada tamponaj qarışığının çatdırılma üsulu qeyd edilmişdir. Bu halda tamponaj qarışığı iki ayrıca komponent tərkibindən ibarətdir və paralel vurulur: sementləyici boruların daxilindən sement məhlulu doldurucu ilə, tələb yarandıqda tutuşma müddətləri və bərkimə tezləşdiriciləri əlavə edil-

məklə; boruaxsası fəzadan isə məhlulunda tutuşma müddətləri və bərkimə yubadıcısı həll olunmuş gips məhlulu.

Sementləyici borudaxilindən (borudaxili fəza) vurulan ayrıca hazırlanmış sement məhlulu su-bərk fəzası nisbəti 0.5 olmaqla əlavə edilən doldurucu 5 % və bərkimə tezləşdiricisi kimi şüşə maye 3 %-ə kimi qatılmaqla hazırlanır. Yəni bu tamponaj qarışığı qəbul olunmuş adi TTQ tərkibli hazırlanır.

Sementləyici boruaxsısından (boruaxsası fəza) vurulan ayrıca hazırlanmış su-bərk fəzası nisbəti 0.8 olan gips məhlulu yaxşı axıcılığa malik olsa da, başlanğıc tutuşma müddətinin böyük ehtimalla tələb olunan müddətdən aşağı olması səbəbindən onun praktiki tətbiqi çətinlik törədən bilər. Buna görə bu məhlul tutuşma müddətləri və bərkimə yubadıcısı kimi FXLS reagenti (3 %-ə kimi) qatılmaqla hazırlanır.

Sxem 4-də 5-ci kateqoriya (katastrofik) udulmada tamponaj qarışığının çatdırılma üsulu qeyd edilmişdir. Bu halda sementləmə üçün quyuya ikisıra sementləyici borular endirilir.

Tamponaj qarışığı iki ayrıca komponent tərkibindən ibarət olmaqla paralel vurulur: sementləyici boruların I sırası daxilindən sement məhlulu doldurucu ilə, tələb yarandıqda tutuşma müddətləri və bərkimə tezləşdiriciləri əlavə edilməklə; həlqəvi fəzadan (I və II sıra arası fəza) isə məhlulunda tutuşma müddətləri və bərkimə yubadıcısı

həll olunmuş gips məhlulu.

Sementləyici borudaxıldən (borudaxili fəza) vurulan ayrıca hazırlanmış sement məhlulu su-bərk fəza nisbəti 0.5 olmaqla əlavə edilən doldurucu 3–5 % və tutuşma müddətləri, bərkimə tezləşdiricisi kimi şüşə maye 3 %-ə kimi qatılmaqla hazırlanır.

Sementləyici boruarxasından (boruarxası fəza) vurulan ayrıca hazırlanmış su-bərk fəza nisbəti 1 olan gips məhlulu yaxşı axıcılığa malik olsa da, başlanğıc tutuşma müddəti böyük ehtimalla tələb olunan müddətdən aşağı olacaqdır. Buna görə bu məhlul tutuşma müddətləri və bərkimə yubadıcısı kimi FXLS reagenti (3 %-ə kimi) qatılmaqla hazırlanır.

Hər iki qarışıq paralel hazırlanır və eyni zamanda (sinxron) quyuya vurulur, həcmdən asılı olaraq eyni zamanda başmağa çatması üçün, sementləyici aqreqlərin məhsuldarlığı ilə tənzimlənir. Başmaqdan çıxıldıqdan sonra tamponaj qarışıqları və yaranan təzütüşən gips-sement məhlulu udulma zonasına basılır.

Katastrofik udulmada pəncərə ilə udulmanın zonaarası məsafəsindən, qarışığın tərkibi və quyuda yaranmış konkret şəraitdən asılı olaraq gips-sement məhlulunun lülə üzrə (sementləyici boruların başmağından çıxandan sonra) basılmasını kiçik fasilələrlə (1–2 dəq.) yerinə yetirmək lazımdır.

Gips-sement qarışığının aşağı sürətlə basılması və prosesin periodik dayandırılması qarışığın tez struktur yaranmasına kömək edir, nəticədə tamponaj qabığının (korka) əmələ gəlməsi tezləşir. Yekunda sızma kanalları etibarlı təcrübə edilmiş olur.

Variantın seçilməsində (3-cü və ya 4-cü sxem) udulma zonası və pəncərənin yerləşmə dərəcəliyindən savayı başlıca təsiredici amil – borudaxili və boruarxası fəzanın həcmi sayılır. Məlumdur ki, həlqəvi fəzanın həcmi boruarxası fəzanın həcmindən azdır. Buna görə qarışığın axıcılığı və tutuşma müddətlərinin daha aşağı qiymətlərində 4-cü variant tövsiyə olunur, belə ki, tamponaj gips qarışığının həlqəvi fəza ilə vurulmasına sərf olunan müddət boruarxası fəzadan vurulmasına sərf olunan müddətdən xeyli azdır.

Həmçinin təhlükəsizlik nöqtəyi-nəzərindən boruarxası fəzadan (sxem 3) və ya həlqəvi fəzadan

(sxem 4) vurulan gips məhlulunu başmağa çatdıran basqı mayesinin (su) fəza üzrə hesablanmış həcmdən bir qədər artıq vurulması vacibdir. Belə ki, hesablanmış miqdarın vurulması zamanı (sementləyici aqreqlərin ölçü çənələrində şkala üzrə), müəyyən xatənin mümkünlüyünü istisna etmək olmaz. Buna görə bu fəzadan vurulan basqı mayesinin həcmi fəzanın hesablanmış həcmindən bir qədər artıq vurulmalıdır. Qeyd edilmiş miqdar vurulduqdan sonra gips məhlulunu vuran sementləyici aqreqlər dayandırılır və basılmaqla – borudaxili fəzaya vuran sementləyici aqreqlərlə qeyd edilmiş (böyük olmayan – kiçik fasilələrlə) qaydada aparılır.

Vurulan tamponaj məhlulları böyük həcmə malik olduğu halda, onların hazırlanması və udulma zonasına çatdırılmasına sərf olunan müddətin əhəmiyyətli olması səbəbindən, TTQ həcm etibarilə mərhələlər üzrə porsiyalar şəklində hazırlanmaqla bir neçə dəfəyə udulma zonasına basıla bilər. Bu halda birinci porsiya TTQ basıldıqdan sonra vurulmada təzyiqin yaranıb-yaranmamasından asılı olmayaraq müəyyən müddət (bir neçə saat) gözlənilməsi vacibdir. Udulma intensivliyində baş verən dəyişiklikləri nəzərə alınmaqla ikinci porsiyaya tələbat və onun həcmi dəqiqləşdirilməlidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, qarışığın xassələrinin təyin edilməsi üçün aparılan analizlər statik vəziyyət şəraitində aparılır, quyuya şarəitində isə udulma yerinə nəql edilməsində, tamponaj qarışığı hərəkətdə olur. Bu fakt, axıcılıq və tutuşma müddətinin başlanğıcı kimi texnoloji parametrlərin ölçülməsi (təyin edilməsi) işlərinə nəzərən əlavə zəmanət verir, yəni alınan bu tutuşma müddətlərinin bir qədər də artıq olması labüddür.

Konkret quyunun göstəriciləri əsasında, həmçinin udulma zonasının dərinliyi, sementləyici boruların aşığı (sıra sayı) və nəzərdə tutulan yerləşmə dərinliyi, onun və kəmərin daxili diametrlərdən asılı olaraq hesablanmış həcmi nəzərə alaraq tutuşma müddətlərinin yubadıcı və tezləşdirici reagentlərinin əlavə edilməsi dərəcəsi (faizi), sementləmə işi öncəsi verilən laborator analizdə prosesin tələb olunan aparılma müddətinin (25 % əlavə müddətin olması nəzərə alınmaqla) təyin edilməsilə müvafiq olaraq dəqiqləşdirilir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Пустовойтенко И.П. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении. – М.: Недра, 1973, 312 с.
2. Серенко И.А., Сидоров Н.А., Кошелев А.Т. Повторное цементирование при строительстве и эксплуатации скважин. – М.: Недра, 1988, 263 с.
3. Абдрахманов Г.С., Ибатуллин Р.И., Родкин А.А. и др. Техника и технология ликвидации поглощений при бурении скважин, сер. Бурение, вып. 10 (72). – М.: ВНИИОНГ, 1984.
4. Данишевский В.С., Алиев Р.М., Толстык И.Ф. Справочное руководство по тампонажным материалам. – М.: Недра, 1987, 376 с.
5. Крылов В.И., Джангиров С.С., Сухенко Н.И. и др. Изоляция зон поглощения с применением наполнителей, сер. Бурение, вып. 15. – М.: ВНИИОНГ, 1981.
6. Ивачев Л.М. Промывка и тампонирувание геологоразведочных скважин: справочное пособие / Л.М. Ивачев. – М.: Недра, 1989, 247 с.
7. Булатов А.И. Тампонажные материалы и технология цементирования скважин. – М.: Недра, 296 с.
8. Булатов А.И. Справочник инженера по бурению. – М.: Недра, 185 с.
9. Серенко И.А., Сидоров Н.А., Кошелев А.Т. и др. Вторичное цементирование нефтяных и газовых скважин, сер. Бурение, вып. 4 (22). – М.: ВНИИОЭНГ, 1982.
10. Булатов А.И., Гень О.П., Новохатский Д.Ф., Сидоров Н.А. Химические реагенты для регулирования свойств тампонажных растворов, сер. Бурение, вып. 3 (65). – М.: ВНИИОЭНГ, 1984.
11. Клещенко И.И., Зозуля Г.П., Ягафаров А.К., Овчинников В.П. Теория и практика ремонтно-изоляционных работ в нефтяных и газовых скважинах. – Тюмень, ТюмГНГУ, 2010, 386 с.
12. Новиков Г.П. Справочник по бурению скважин. – М.: Недра, 1988, 256 с.

References

1. Pustovoytenko I.P. Preduprezhdenie i likvidatsiya avariiv v bureniiv. – M.: Nedra, 1973, 312 s.
2. Serenko I.A., Sidorov N.A., Koshelev A.T. Povtornoe tsementirovanie pri stroitel'stve i ekspluatatsii skvazhin. – M.: Nedra, 1988, 263 s.
3. Abdrahmanov G.S., Ibatullin R.I., Rodkin A.A. i dr. Tekhnika i tekhnologiya likvidatsii pogloshcheniy pri bureniiv skvazhin, ser. Burenii, vyp. 10 (72). – M.: VNIIOING, 1984.
4. Danyushevskiy V.S., Aliev R.M., Tolstykh I.F. Spravochnoe rukovodstvo po tamponazhnym materialam. – M.: Nedra, 1987, 376 s.
5. Krylov V.I., Dzhangirov S.S., Sukhenko N.I. i dr. Izolyatsiya zon pogloshcheniya s primeneniem napolniteley, ser. Burenii, vyp. 15. – M.: VNIIOING, 1981.
6. Ivachev L.M. Promyvka i tamponirovanie geologorazvedochnykh skvazhin: spravochnoe posobie / L.M. Ivachev. – M.: Nedra, 1989, 247 s.
7. Bulatov A.I. Tamponazhnye materialy i tekhnologiya tsementirovaniya skvazhin. – M.: Nedra, 296 s.
8. Bulatov A.I. Spravochnik inzhenera po bureniyu. – M.: Nedra, 185 s.
9. Serenko I.A., Sidorov N.A., Koshelev A.T. i dr. Vtorichnoe tsementirovanie neftyanykh i gazovykh skvazhin, ser. Burenii, vyp. 4 (22). – M.: VNIIOENG, 1982.
10. Bulatov A.I., Gen' O.P., Novokhatskiy D.F., Sidorov N.A. Khimicheskie reagenty dlya regulirovaniya svoystv tamponazhnykh rastvorov, ser. Burenii, vyp. 3 (65). – M.: VNIIOENG, 1984.
11. Kleshchenko I.I., Zozulya G.P., Yagafarov A.K., Ovchinnikov V.P. Teoriya i praktika remontno-izolyatsionnykh rabot v neftyanykh i gazovykh skvazhinakh. – Tyumen', TyumGNGU, 2010, 386 s.
12. Novikov G.P. Spravochnik po bureniyu skvazhin. – M.: Nedra, 1988, 256 s.