

## Qəzalı quyunun istismar kəmərinə metal mənşəli əşyalarla pərçimlənmiş alətin azad edilməsinin səmərəli üsulu

D.Ə. İskəndərov, t.ü.f.d,

Y.Ə. İbrahimov

"Azneft" İB

**Açar sözlər:** qazma boru kəməri, alətin pərçimlənməsi, alətin laxladılması, pərçimdən azad olunma üsulu.

e-mail: yusif.ibrahimov@socar.az

**Рациональный способ освобождения инструмента, прихваченного предметами металлического происхождения в эксплуатационной колонне при ремонте аварийной скважины**

D.A. Iskenderov, d.f.t.n.,  
Y.A. Ibrahimov  
PO "Azneft"

**Ключевые слова:** колонна бурительных труб, прихват инструмента, расхаживание инструмента, способ освобождения инструмента от прихвата.

Прихваты колонны труб несмотря на принятые для их предотвращения меры, могут происходить во время эксплуатации, работ по ремонту и бурению скважин. В статье даны сведения о причинах прихвата и факторах побуждающих прихват; классификация по особенностям места прихвата; сведения по расхаживанию прихваченных труб, комплекс внутрискважинного оборудования для создания ударных нагрузок при ликвидации аварий связанных с прихватом, раскрыта сущность использованного нового способа для освобождения инструмента (бурительных труб) прихваченного предметами металлического происхождения; приведены также сведения о применении этого способа.

**Short-cut to releasing tool stuck with metallic items in the casing string while emergency well repair**

D.A. Iskenderov, Ph. Dr. in Tech. Sc.,  
Y.A. Ibrahimov  
"Azneft" PU

**Keywords:** drill string, tool stuck, tool reciprocation, method of tool releasing.

In spite of taken preventive measures, the stuck pipe may occur while exploitation, repair works and well drilling as well. The paper presents the information on the stuck reasons and the aspects leading to it; the classification by the features of stuck place; the data on the stuck pipes reciprocation; a complex of downhole equipment for developing shock load during the elimination of stuck failures. The essence of applied new method for releasing tool (drilling pipe) stuck with metallic items and the method application data are presented.

Quyuda boru kəmərinin çöküntü verən hissəciklərlə, sementlə, metal mənşəli hissəciklərlə pərçimlənməsi xüsusiyyətlərini səciyyətləndirmək olar.

Boruların pərçimlənməsi quyunun istismarı, təmiri və qazılması zamanı baş verə bilər.

### 1. Quyunun istismarı zamanı baş verməli pərçimlənmə

İstismar zamanı nasos-kompresor borularının (NKB) pərçimlənməsi boruaxçası fəzədə qumun çökməsi ilə əlaqədar yaranır.

Yumşaq, zəif sementlənmiş layların (xüsusən qumlu süxurların) istismarında quyudibi zona tədricən dağılır. Bu halda maye və qazın layda hərəkəti qumun quyuya gəlməsinə səbəb olur. Mayenin sürəti qum dənələrinin qaldırılması üçün kifayət etmədiyindən qum tədricən çökərək quyudibində yığılmaqla süzgəci bağlayır ki, bu da boruların tutulmasına səbəb olur. NKB-nin qumla tutulması onun hermetik olmaması borularda olan dəlik, çatlar ilə bağlıdır. Həmçinin qoruyucu kəmərin hermetik olmaması və ya quraşdırılmış quyuyici avadanlıq – pakerin qeyri-hermetikliyi ilə əlaqədardır. Bu şəraitin nəticəsi olaraq təmirə verilmiş quyuda boruaxçası fəzaya çökmüş qum, boru kəmərinin qaldırılmasına imkan vermir.

Quyunun istismarı zamanı lift boruları ilə bağlı daha bir pərçimlənmə baş verir ki, bu da boruların qırılaraq quyudibinə düşməsi ilə bağlıdır.

Qaz-kondensat quyularının istismarının müəyyən dövründə quyuağzı işçi parametrlə-

rin qiymətinin bərabərləşməsi kimi mənfai hal baş verir. Fəzalar arası əlaqənin mövcudluğu, quyunun məhsulunda aqressiv və abraziv xassəli komponentlərin (H<sub>2</sub>S, qum, su və s.) olması səbəbindən lift borularında zədələrin yaranması nəticəsində boruların qırılaraq quyudibinə düşməsi baş verir. Fəaliyyətsiz (təmirə verilməmiş) quyuda tutucu alətlə tutulmuş boru kəmərinin tam qaldırmaq mümkün olmadığından hissə-hissə açib çıxarıldığı zaman onların spiral şəklində burulması mürəkkəbləşmələr yaradır.

## 2. Quyunun təmiri zamanı baş verməmiş parçılənmə

Quyunun təmirində həm NKB, həm də qazma borularının parçılənməsi baş verə bilər.

NKB-nin parçılənməsi əsasən aşağıdakı iş növlərinin yerinə yetirilməsində baş verir:

- quyuda qum tıxacının yuyulması, endirmə-qaldırma zamanı boruların qırılması ilə əlaqədar (boruların "uçuşu");
- quyunun sementlənməsi;
- balta və quyudibi müəhərrik ilə sement körpüsünün qazılması zamanı.

Quyuların əsaslı təmirində, xüsusən qəzalı quyularda istifadə edilən qazma borularının parçılənməsi aşağıdakı əməliyyatların yerinə yetirilməsi zamanı baş verir:

- qəzalı obyektin (borunun) arxasının yuyulması;
- qəzalı obyektin (borunun) tutucu alətlə tutulmasından sonra;
- qəzalı obyektin kəsici-yonucu alətlə işlənməsi;
- düzləndirici alətlərlə istismar kəmərinin düzləndirilməsi;
- balta ilə sement körpüsünün qazılması.

Aparılan bu əməliyyatlarda qazma borusu ilə endirilmiş alət bir çox səbəblərdən - quyunun tam tədqiq edilməməsi, alətin düzgün seçilməməsi, işçi heyətin kifayət qədər təcrübəsinin olmaması və texnoloji pozuntular nəticəsində quyuda parçılənmə.

Tutma əməliyyatında tutucu alətin texniki xarakteristikasına uyğun olmayan işləmə, lüzumsuz tutma işinin təkrarlanması və ilkin aparılmış tutma işindən fərqlənən xüsusiyyətləri nəzərə almadan aparılan təkrar işləmədə, tutulmuş obyektin və ya quyudakı ondan aşağıda qalan sonluğun mürəkkəb konfigurasiyalı deformasiyaya uğraması nəticəsində, bundan sonra aparılan

mürəkkəb işlərdə alətin parçılənməsinə səbəb olur. Kəsici-yonucu alətlərlə işləmədə frezələmə texnologiyasına riayət edilməməsi nəticəsində qəza sonluğunun freezerlənməsinə metalik sınıqların kəpək yaratması, sonluqdan sınaq qəlpələrin alətlə istismar kəməri arasına düşməsi onun parçılənməsinin əsas səbəbidir.

Parçılənmə yerini xüsusiyyətlərinə görə aşağıdakı kimi təsnifatlandırmaq olar.

1. Tutulan obyektin parçılənməsi səbəbindən, tutucu alətlə tutulmadan sonra açma əməliyyatının alınmaması, arxasında maneə olan qəzalı borunun arxasının tam və ya kifayət qədər işlənmədiyi halda baş verir.

2. Tutucu alətin arxasına əvvəlki əməliyyatlardan qırılmış borunun sınıqlarının keçməsi ilə əlaqədar parçılənməsi, tutma işinin alınması və ya alınmamasından asılı olmayaraq əsasən tutulan obyektə xaricdən tutan alətlərlə işləmə zamanı baş verir.

3. Tutma işini aparıb tutulan obyektə müəyyən qədər qaldırıqdan sonra, tutucu alətin parçılənməsi:

- işçi heyətin səhərkarlığı quyuyağzından konar əşyanın (xolları sınığı və ya quyuyağzında müəyyən təmir işlərində bərkidici elementlər və s.) düşməsilə əsasən xaricdən tutan alətlərlə işləmə zamanı baş verir;
- istismar kəmərinin vəziyyətinin tam tədqiq edilməməsi;
- qəza sonluğundan yuxarıda istismar kəmərinə zədənin aşkarlanmaması. Zədə çıxıntısının aşağıya istiqamətlənməsi vəziyyətdə olan halda, alətin endirilməsi zamanı onun zədə yerindən maneəsiz - hiss olunmadan keçməsilə zədənin aşkarlanma bilinəməsi və ya alətin qaldırılması zamanı zədədə yüngül şişib-çıxması ilə möhürün üst hissəsində aşkarlanmış siyirilmənin qəza sonluğuna aid edilməsi nəticəsində tutulan obyektə xaricdən tutan tutucu alətlərlə - kolokol, overşot və s. işləmə zamanı baş verir [1].

Quyuların təmirində qazma boru kəməri ilə endirilmiş alətin (kəsici-yonucu, tutucu, yuyucu və s.) parçılənmədən azad edilməsi üçün ilkin olaraq alətlə laxladılması əməliyyatı aparılır. Kəmərin laxladılması həm dartılma, həm də fırladılma ilə yerinə yetirilir.

Dartılma ilə laxlatmada boru kəmərinin konstruksiyasını nəzərə almaqla, onu təşkil edən borulara yol verilən dartılma qüvvəsi nəzərə alınmalıdır. Əgər kəmərin quruluşu iki tip-ölçülü

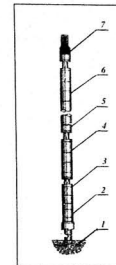
borulardan ibarətdirsə və daha böyük diametrlili boruların üstüdə yerləşən alətlə əlaqədar, alt hissədəki boruların yol verilən dartılma qüvvəsinin nisbətən daha az olması, həmçinin bu boruların quruluşda olan uzunluğa nəzərə alınmalıdır. Boru kəmərinin hesablanmış çəkisinə əsasən veriləcək dartılma qüvvəsi müəyyən edilməlidir. İstənilən halda kəməri təşkil edən borular bir və ya bir neçə tip-ölçülü olmasından asılı olmayaraq, verilən dartılma qüvvəsinin qiyməti quyuyağzından birinci boruya aid edilməlidir. Yəni bu qüvvə tamamilə üstəndən birinci boruya düşəcək və ardıcılıqla boru kəmərinin aşağı sonluğundakı alət, verilmiş dartıq qüvvəsinin qiymətinin və boru kəmərinin çəki qiymətinin fərqi qədər olan dartıq qüvvəsinə məruz qalacaqdır.

Laxlatma yol verilən dartıq qüvvədən xeyli aşağı haddə başlanmalıdır və eyni dartıq qüvvəsində alətin qalxma hündürlüyü və ya dartılma məsafəsi təsbit edilməlidir. Əgər qalxma hündürlüyündə dəyişiklik olmazsa, dartıq qüvvəsinin tədricən artırılmaqla laxlatma davam etdirilməlidir. Laxlatmanın davam etdirilmə müddəti quyunun dərinliyi və parçılənmənin növündən asılıdır. Şəraitə uyğun müəyyən edilmiş maksimal yol verilən dartıq qüvvəsində borunun qalxma hündürlüyündə dəyişiklik olmazsa, yəni laxlatmada borunun əvvəlki vəziyyətinə nəzərən onun bir qədər parçılənmədən çıxması müşahidə edilməzsə, laxlatmanın davam etdirilməsi məqsədəuyğun sayılır.

Boru kəmərinin parçılənmə yerinin təyindən sonra, parçılənmənin ləğv edilməsi məqsədilə tutucu alətlə dinamik zərbə yüklənməsi yaradan quyudaxili avadanlıq kompleksinin endirilməsi üçün, kəmərin parçılənmədən azad olan hissəsi adətən birləşmədən açmaqla və yaxud kəsməklə qaldırılır. Birləşmədən azad olunmanın qəbul olunmuş metodlarından yiv birləşmədən açma, kimyəvi, kumulyativ və mexaniki kəsməni qeyd etmək olar.

Kəmərin parçılənməmiş hissəsinin birləşmədən azad olunma işulunun seçilməsi, sonrakı işləri nəzərə almaqla aparılmalıdır. Kimyəvi və kumulyativ kəsmədə, kəsmə yeri şişməyə məruz qalmaq yanaşı həm də kələ-kötür vəziyyətdə olur. Tutucu alət quyudakı qəzalı sonluğa yiv vasitəsilə birləşəcəyi halda, açma üsulu tətbiq edilə bilər. Bu halda sonluq yiv birləşməsi olmaqla borunun tam möhkəmliyi və keçidinin en kəsiyi saxlanılmış olur. Bu on sadə metoddur.

Quyuda parçılənməmiş dərinliyə kimi boru kəməri qaldırıqdan sonra, alətin parçılənmədən azad edilməsi üçün dinamik zərbə yüklənməsi yaradan alətlərdən ibarət boru kəməri endirilir (şəkil) [2].



**Dinamik zərbə yüklənməsi yaradan alətlərin ardıcılıq xəmi:**

- 1 - parçılənmə yeri; 2 - tutucu alət; 3 - mexaniki zərbəendirci; 4 - hidravlik zərbəendirci; 5 - ağırlaşdırılmış qazma borusu; 6 - hidravlik zərbəendircinin gücləndiricisi; 7 - qazma kəməri

Dinamik zərbə yüklənməsi yaradan alətlərlə mexaniki, hidravlik zərbəendircilər və onun gücləndiricisi daxildir.

Zərbəendircilər, başqa sözlə yaslər - parçılənməmiş kəməre üstəndən aşağı və ya altından yuxarı güclü zərbə endirilməsi üçün tətbiq edilən alətlərdir. Tutucu kəmərlərin əksəriyyətinə həm mexaniki, həm də hidravlik yaslər, həmçinin zərbə kütləsinin yaradılması üçün, təyin edilmiş sayda ağırlaşdırılmış qazma borusu (AOB) daxil edilir.

Mexaniki zərbəendirci (yas), alətin parçılənməsilə əlaqədar qəzanın ləğv edilməsində alətə həm aşağı, həm də yuxarı yüklənmə zərbəsi vurmaq üçün təyin edilmişdir. Mexaniki yas bütünülük mexaniki təsiri teleskopik zərbəendirci alətdir. Zərbənin gücü 100-200 kN diapazonunda tənzimlənir.

Hidravlik yasla işləmədə endirilmiş kəmərin dartılmasını tənzimləməklə (dartıq qüvvəsinin qiymətilə) zərbənin gücünü dəyişmək mümkündür. Bu hidravlik yasin mexaniki yasla müqayisədə əsas üstünlüyüdür.

Hidravlik zərbəendircinin işinin effektivliyi

nin yüksəldilməsi üçün, maili, dayaz və ya çox böyük dərinlikli quyularda, AQB üzərində hidravlik zərbəəndirici gücləndiricinin (başqa adlandırılmaları intensivator, akselerator, buster) quraşdırılması tövsiyə edilir.

Əgər quruluşda hidravlik zərbəəndirici tutucu alat – borututan, overşot ilə təbiiq edilirsə, ondan altda tutucu alat üzərində, quyuda pərçimlənmədən azad edilma prosesini yüngülləşdirən mexaniki zərbəəndiricinin quraşdırılması məqsəduyğündür. Bu alat mahiyyətinə görə porsen tipli hidroakkumulyatordur.

Qeyd edilən quruluşda endirilmiş boru kəməri tutma işindən sonra 4-5 t dartılır, hidravlik zərbəəndirici bağlanılır, bunun üçün verilmiş əlavə yükdən 4-5 t təcridən boşaldılır. Maksimal dartılma zamanı kəməz təz bir anda, sərt yülkənin və qaldırıcının bucurqadı tormozlanır. Bir müddətədən sonra zərbə alınır. Bu müddət, dartılma ölcüsünün quyunun mailiyyəti və dərinliyi, hidravlik zərbəəndirici gücləndiricinin təbiiq edilib-edilməməsindən asılı olaraq bir neçə saniyədən bir neçə az daşıyıcı kimi olur. Zərbənin qüvvəsini kəmərin dartılması və zərbəəndirici üzərində olan AQB-nin çəkisinin dəyişilməsilə tənzimləmək olar.

Hidravlik zərbəəndirici gücləndiricisinin təbiiq, xüsusən maili, dayaz və ya çox böyük dərinlikli quyularda hidravlik zərbəəndiricinin işləməsində endirdiyi zərbə qüvvəsinin yüksəldilməsi və tutucu boru kəmərinə təsirin azaldılmasına imkan verir.

Texniki imkanlar – pərçim yerinin üst sərhəddən boruların azad edilməsi üçün kəsilmə, dinamik zərbə yüklənməsi yaranan quyudaxili avadanlıq kompleksi olmayan halda, yaranmış əlavə qəzanın ləğvinə sərf olunan müddəti azaltmaq məqsədilə pərçimlənmə yerinə yaxın yerdən açılması nəzərdə tutulur. Adətən daha çox qəzalı borunun çıxarılması üçün, qəzalı alətin çəkisini nəzərə almaqla açmada dartqı qüvvəsi qazma kəmərinin çəkisinə yaxın götürülür.

Quyunun maksimal maililik dərəcəsi, mailiyyə başlanma dərinliyi, istismar kəmərilə qazma boruları arasındakı məsafə, fırlatma ilə azad etmədə təbiiq edilən burucu moment qiymətindən boru yivlərinin sıxılması dərəcəsi və s. amillərin təsirinə qazma kəmərinin pərçimlənməmiş hissəsinin bir dəfəyə tam çıxarılması mümkündür. Sağ qazma borularının təbiiq etməklə qəzalı sol boruların açılması ilə onların hissə-hissə

çıxarılması zamanı aparılan bu uzunmüddətli prosesdə boruların açılmasında onların təkrar fırlanması səbəbindən frezləmə əməliyyatlarının aparılması tələb olunur.

Metal mənsəli boru sınıqları ilə pərçimlənməmiş və işləmə zonasından dartılma ilə müəyyən qədər qaldırılmış və ya quyuya کنار aşyanın düşməsilə, həmçinin kəmərdəki aşkarlanmamış zədə yerinə kimi müəyyən məsafə sərbəst qaldırıldıqdan sonra yuxarı və aşağıya hərəkəti məhdudlaşmaq alətin tam pərçimlənməsi qəzalı quyuların təmiri təcrübəsindən yaxşı məlumdur.

Pərçimlənmiş qazma boruları ilə endirilmiş alətin azad edilməsi üçün istifadə edilmiş təklif olunan üsulun mahiyyəti aşağıdakılardan ibarətdir:

– quyunun maksimal maililik dərəcəsi, mailiyyə başlanma dərinliyi nəzərə alınmaqla təbiiq edilən dartqı qüvvəsi ilə seçilməklə ki, fırlatmada açılma baş verdiyi halda borular nisbətən dartılmış vəziyyətdə olsun. Həmçinin qəzalı nasos-kompresor borularının çıxarılması üçün aparılmış mürəkkəb işlərdə yaranmış mürəkkəbləşmə zonaları nəzərə alınmalıdır.

– boru kəmərinin, boruların bağlanma istiqamətinə əks istiqamətdə fırladılması ilə açılmasında dartqı qüvvəsi boru kəmərinin çəkisinə nəzərən xeyli az təbiiq edilir. Bu zaman açılma pərçimlənmiş alat üzərində xeyli yükün (qazma boru kəmərinin ağırlığı) olması hesabına borunun qıfıl yivindən açılmada yaranan təkən-rezonans nəticəsində alətin pərçim yeri aşağı istiqamətlənmiş böyük zərbə qüvvəsinə məruz qalır. Bunu mexaniki və hidravliki yassın gücləndiricisi ilə birgə aşağıya zərbə işinə bənzətmək olar və yaranan zərbə nəticəsində qazma boruları ilə birgə alat metal mənsəli əşya ilə olan pərçimdən azad olaraq aşağıya – quyudibinə gedir.

– bundan sonra boru kəmərinə endirərək açılmış yerdən bağlamaqla boru kəməri alətlə birgə qaldırılır. Qaldırma əməliyyatı zamanı alətin müəyyən dartıb çıxma halı mümkündür. Borunun pərçimlənməsinə səbəb olmuş kənar əşya və ya kəmərdəki çıxıntı açma zamanı yaranmış təkən-rezonansdan deformasiyaya uğradığından, yəni maneə yaratma nöqtəyi-nəzərindən ölçü etibarilə kiçildiyindən alətin təkrar tam pərçimlənməsini istisna edir. Xeyli az əlavə dartqı qüvvəsi ilə müəyyən məsafə (adətən bir neçə boru)

qaldırıldıqdan sonra alat boru kəmərinin hesablanmış ağırlığına uyğun çəki ilə qaldırılır.

Bu üsul ilk dəfə “28 May” NQÇ-nin Günəşli yatağının 4 sayılı DDÖ-də təbiiq edilmiş və sonralar da qazma borularının pərçimlənməsinin qeyd edilmiş növündə istifadə edilmişdir. 04.07.2017-ci il tarixdə 138 №-li quyunun təmirində qəbul borusu ilə bir quruluşda endirilmiş FK112-82 x 112 mm YB (9,7 m) halqovi frezer qəzalı sonluq üzərində 2683–2685 m dərinlikdə frezləmə zamanı istismar kəmərinə metal mənsəli əşyalarla pərçimlənmişdi. Alətin azad edilməsi üçün aparılmış çoxsaylı laxlatma (fırlatma ilə də) əməliyyatlarında yolverilən dartqı qüvvəsi təbiiq edilmiş, bir neçə metr qaldırılmasına baxmayaraq alətin həm yuxarı, həm də aşağıya hərəkəti məhdudlaşmış, alat tam pərçimlənməmişdir. 07.07.2017-ci il tarixdə təklif edilmiş üsul təbiiq edilmiş və alat onun arxasına keçmiş boru sınıqlarından azad olaraq aşağıya – qəza sonluğuna üzərinə getmişdir. Qazma boru kəməri endirilərək açılmış yiv birləşməsinə bağlamaqla alat (daxilində boru zolaqları və qəlpələli ilə) tam qaldırılmışdır.

Təklif olunan üsulun təbiiqindən müsbət nəticələr alındığını nəzərə alaraq onun gələcəkdə

geniş təbiiq tövsiyə edilmişdir.

## Nəticə

1. Pərçim yerinin üst sərhəddən boruların azad edilməsi üçün kəsmə əməliyyatını həyata keçirən avadanlığın təbiiqini istisna edir.

2. Dinamik zərbə yüklənməsi yaranan quyudaxili avadanlıq kompleksilə işləmə zamanı zərbənin gücünün 100–200 kN təşkil etməsilə müqayisədə, bu üsulun təbiiqində quyunun mailiyyəti, istismar kəmərinin diametri, qazma kəmərinə təşkil edən boruların tip-ölçüsü və uzunluğu, pərçimlənmə dərinliyi, quyudakı mayenin sıxlığı, pərçimlənmənin xarakteri, laxlatmada təbiiq edilmiş dartqı qüvvəsindən asılı olaraq aparılmış hesablamaya görə boruların açılma dərinliyinin tənzimləmək imkanının olması ilə zərbənin gücü 250–500 kN təşkil edir.

3. Mürəkkəbləşmənin ləğvi üçün yivi əks istiqamətli qazma boruları, tutucu, kəsic-i-yonucu və s. alətlərin naqli və uzunmüddətli qəza işlərinin aparılması zəruriyyəti istisna edilir. Bununla da təmir işləri sürətlənir, quyunun vaxtında istismara verilməsi gerçəkləşir.

4. Bu üsulun təbiiqində əlavə heç bir alat və avadanlıqdan istifadə edilmir.

## Ədəbiyyat siyahısı

1. *İskəndərov D.Ə., İbrahimov Y.Ə.* Neft və qaz quyularının əsaslı təmiri. – Bakı: Mars Print, 2015, 509 s.
2. *Иванов А.В., Баланов С.В., Улитин Б.К.* Рекомендации по практическому применению ловильного инструмента производства ЗАО “СИБ ТРЕЙД СЕРВИС”, Самара, 2005, 164 с.

## References

1. *Iskenderov D.A., Ibrahimov Y.A.* Neft və qaz quyularının əsaslı təmiri. – Bakı: Mars Print, 2015, 509 p.
2. *Ivanov A.V., Balyanov S.V., Ulitin B.K.* Rekomendatsii po prakticheskomu primeneniyu lovil'nogo instrumenta proizvodstva ZAO "SIB TREID SERVIS", Samara, 2005, 164 p.