

"Azneft" İB-nin qəzalı quyularında RCT radial plazmalı borukəsənlərin tətbiqi perspektivliyi

D.Ə. İskəndərov, t.ü.f.d.
SOCAR

e-mail: Dashqinliskandarov@socar.az

Перспективы применения плазменного радиального трубореза RCT в аварийных скважинах ПО "Азнефть"

Д.А. Искандаров, д.ф.т.
SOCAR

Ключевые слова: насосно-компрессорные и буровые трубы, прихват колонны труб, труборезы, плазменный радиальный труборез, конструкция и принцип работы, применение.

Прихваты колонны труб могут происходить во время эксплуатации, работ по ремонту и бурению скважин, даже несмотря на меры, принятые для их предотвращения. В статье даны сведения о причинах прихвата, способы и используемые для отсоединения неприхваченной части колонны труб инструменты. Даны сведения о плазменном радиальном труборезе RCT фирмы MCR™ Oil Tools – составляющие части его конструкции, а также некоторые типоразмеры труборезов по наружному диаметру, сравнение плазменного радиального трубореза с другими типами труборезов, сделаны выводы о его превосходстве и об успешном применении на скважинах ПО "Азнефть". Отмечены перспективы его применения в будущем.

Implementation outlook of plasma radial RCT cutter in emergency wells of "Azneft" PU

D.A. Iskenderov, Ph. Dr. in Tech. Sc.
SOCAR

Keywords: oil well tubing and drill pipes, stuck pipe, cutter, plasma radial cutter, design and operation concept, implementation.

Stuck pipe may occur during the operation, repair works and well drilling, even if preventive measures have been taken. The paper presents the data on the reasons of stuck pipe, the ways and tools for releasing unstuck part of it. The detailed information on MCR™ Oil Tools plasma radial RCT cutter, specifically, the components of its construction, the comparison of some typical size cutters by the outer diameter, the comparison of plasma radial cutter with other cutter types are presented, the conclusions on its superiority and successful employment in "Azneft" PU wells made. The prospects of its implementation in the future are marked.

Açar sözlər: nasos-kompresor, qoruyucu və qazma borular, boru kəmərinin parçalanması, borukəsənlər, plazmalı radial borukəsən, konstruksiya, iş prinsipi, tətbiqi.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-10-34-40

Quyuların qazılması, istismarı və təmiri zamanı görülmüş tədbirlərə baxmayaraq boruların parçılınması halları baş verir. Quyunun istismarı zamanı nasos-kompresor borularının (NKB) parçılınması əsasən boruaxması fəzadə qumun çökması ilə əlaqədardır. Quyunun təmirində həm NKB, həm də qazma borularının parçılınması baş verə bilər. Qazma borularının parçılınması əsasən qəzalı obyektin (borunun) arxasının yuyulması, tutucu alətlə tutulmasından sonra, kəsic-iyonucu alətlə işlənməsində, düzləndirici alətlərlə istismar kəmərinin düzləndirilməsi, balta ilə sement körpüsünün qazılması zamanı baş verə bilər. Quyunun qazılması zamanı boruların parçılınması qazma məhlulunun keyfiyyəti, quyuyu lüləsində əmələ gəlməsinə, daralma, yaranmış izafi təzyiqli (diferensial təzyiqli təsirinə), dövretmənin itması, quyuyu divanının çəməsi, təzahür və tullanı, qazma və ağırlaşdırılmış qazma borularının qırılması ilə əlaqədar baş verə bilər.

Boru kəmərinin tutulma yerinin təyini üçün bir çox metodlar mövcuddur və bunun üçün müxtəlif cihazlar tətbiq edilir. Tutulmanın yuxarı sərhədi təyin edildikdən sonra qazanın ləğv edilməsi məqsədilə kəmərin parçılma azad olan hissəsi adətən birləşmədən açmaqla və ya kəsilməklə qaldırılır.

Birləşmədən azad olma metodlarından aşağıdakıları qeyd etmək olar: yiv birləşməsindən açma; kimyəvi, kumulativ, mexaniki və hidravlik kəsmə. Onların hər birinin özəl üstünlüyü və çatışmazlığı vardır. Əsas iradlar kəsilmənin keyfiyyəti və alətin xarici diametri kimi göstəricilərdir [1].

XXI əsrin ilk onilliyindən başlayaraq qazma və neftqazçıxarma sənayesində dünyanın bir çox aparıcı şirkətləri bu sahədə effektivliyi dəfələrlə sübuta yetirilmiş yeni tipli avadanlıqları RCT™-radial plazmalı borukəsənlərə üstünlük verirlər.

MCR™ Oil Tools şirkətinin RCT™ – plazmalı radial borukəsənləri

RCT™ müxtəlif tipli NKB, költübinəq texnologiyasında istifadə edilən elastik nasos-kompresor borular (ENKB), qazmanın, quyuyu işlənilməsi və tamamlanmasının istənilən səraitində qoruyucu və qazma kəmərlərinin kəsilməsi üçün tətbiq edilmişdir. Onu boruların kəsilməsi üçün mövcud olan avadanlıqlardan ən təhlükəsiz kəsic-i kimi dayandırmaq olar, belə ki, partlayıcı maddələr və yüksək toksiki kimyəvi reagentlər istifadə edilmir, həmçinin standart və xüsusi materiallardan hazırlanmış istənilən tipli boruların kəsilməsi işinə yata keçirir. RCT™-in malik olduğu effektivliyi tərsu (kimyəvi) və kəsmə qurğusu ilə müqayisə etmək olar, lakin ondan fərqli olaraq heç bir təhlükəli kimyəvi maddələr tətbiq edilmir. Plazmalı kəsicidə işçi material kimi metalların xüsusi tozvarı qarışığı xidmət edir. Yeni texnologiyayı istifadə etməklə işçi qarışığı yandırılır və yandırıcının konik taxma ucluğundan yüksək enerjili plazmalı axın seli kəsmə obyektinə (boruya) istiqamətlənir. Təsir prinsipi görə borunun avtoqən kəsilməsinə oxşayır və kəsmə davamıyyəti 25 millisaniyə ərzində baş verir [2].

MCR™ Oil Tools şirkətinin radial borukəsənləri baza icrasında 68.0 MPa təzyiqli və 260 °C temperatürə kimi işləməyə hesablanmışdır. Tələb yarandıqda qurğunun 136 MPa təzyiqli hesablanmış versiyası da mümkündür. RCT™ seriyasından başqa, MCR™ Oil Tools daha radius təsiri artırılmış XR və XRT gücləndirilmiş borukəsənlərə də malikdir. Bu şirkətin RCT™ 1 1/2" (31.75 mm) elastik NKB-dən 9 7/8" (250.8 mm) diametrə kimi qoruyucu boruların kəsilməsini təmin edən geniş assortimentdə istehsal edilir [3].

MCR™ Oil Tools şirkətinin RCT™ seriyalı plazmalı borukəsənlərinin kəsilmə yerinə geofiziki kabel və ya simlə, NKB və ENKB ilə çədirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Bundan başqa, təzyiqli, müddətilə, temperatürə görə işə düşən avtonom aktivləşmə sistemləri mövcuddur.

Əsaslanma nəzəriyyəsi və təcrübəsi

Radial Cutting Torch (RCT) sistemi çox yüksək temperatür və təzyiqli plazma yaradan, istilik effekti nəzərətinə təminatına qabiliyyətinə malik olmaqla patentləşmiş yanacaq təchiz edilməsi quuyudbi kəsic-i kimi faaliyyət göstərir. Plazma fokuslaşmış kəsic-i təmin edən xüsusi layihələndirilmiş konik taxma ucluğundan kəsilməsi nəzərdə tutulan boruya istiqamətlənir. İstilik effekti boruya yüksək temperatür və şımaqlı təsir etməklə borunu effektiv dağıdır. Radial kəsic-i təzyiqləndirən asılı olaraq onun tənzimlə-

məsi mümkündür.

Kəsicinin seçilməsi borunun xarici diametri, boru kəmərinin çəkisi və kəsilmə zamanı olan təzyiqləndirən asılıdır. Temperatür alətin məhsuldarlığına çox təsir etmir. Məlum quyuyu fliüdlərdən RCT/PTS amaliyyətlərindən məhsuldarlığınə mənfəti təsir etməsi barədə məlumat mövcud deyil. RST kəsicinin uğurlu işinə təsir edə biləcək amillərə içi tutulmuş boru, boru daxiliində möhüddüyyət, sementləşmiş boru, şüşə tərkibli materialdan olan boru və düzgün marklaşdırılmamış istiqamət daxilidir. İçi tutulmuş borular və boru daxiliində olan möhüddüyyət nəticəsində RCT yuxarı dartılır. Bu PTS perforatorlarına aid deyil, onlar bağlı və ya möhüddüdləndirilmiş boruda öz funksiyalarını yerinə yetirirlər. Sementləşmə və şüşə tərkibli materialdan olan borular istiliyin təsirinə və qumşınmaqla emala davamlıdır və müəyyən təzyiqli hesablanmışlar, buna görə digər təzyiqli diapazonda istifadə edilməməlidirlər, çünki alətin şamıyyəti ləzəcədən sıradan çıxması səbəb ola bilər.

Tələb olunan RCT/PTS seçilib və yığıldıqdan sonra quruluş lazımı dəriyyəli elektrik naqili (geofiziki kabel, sim) və ya NKB və ENKB ilə quyuya endirilir. Cəryan elektrik kabeli ilə istilik generatoruna ötürülür. İstilik generatoru əsas yanacaq alışıdır üçün kifayət qədər istilik yaradır. Əsas yanacağın yannması qarışıda oksigenin ayrılması ilə nəticələnir.

Bu prosesin məhsulu yüksək energetik orinti olan plazma şəklindəki istilikdir. Yandırıcıda generasiya olunan bu istilik həmçinin daxili təzyiqli yüksəlməsinə səbəb olur. Yandırıcıdakı təzyiqli quyuyu lüləsindəki təzyiqli üstələdikdə yandırıcı aktivləşir və yüksək energetik orintili plazma yandırıcı gövdəsindən konik taxma ucluğundan keçməklə quyuyu lüləsinə püskürür və borunun daxilində diametr üzrə istiqamətlənir. Bu zaman orintili plazma 6000 °F temperatürda qumşınmaqlı aparatın konsistensiyası və kəsmə qabiliyyətinə malik olur. Yüksək energetikaya malik çıxış məhsulu atomlu qumşınmaqlı kürəciklər kimi hərəkət etməklə istiliyi və eroziyanı kəsmə sahəsinə ötürür. Məhz bu eroziya xassəsi borunun effektiv kəsilməsinə imkan verir. Kosma prosesi təqribən 25 millisaniyə ərzində yerinə yetirilir.

Kəsmə başa çatdıqdan sonra quruluş quyudan çıxarılır. RCT/PTS qovşağı sökülür və metal lomu kimi tullana bilər və ya təmizlənmək gələcəkdə alət-maket kimi istifadə üçün hazırlığı götülür.

RCT quyuyu lüləsində borulu komponentlərinin kəsilməsi üçün işlənilmiş patentləşdirilmiş partlayıcı olmayan alətdir. Xarici diametri 3/4"-dən 7"-yə kimi olmaqla boru kəmərinin bərpası üçün universal alət sayılır. Sistemdə bütün radiotəhlükəsiz komponentlərlə birləşən asılan bərk yanacaq olan mənbə

Yarıdıcı (alırdıcı)	Pressure (psi)
SP – standart təzyiqli (Standard Pressure)	0–10.000
XP – əlavə edilmis güclü (Extra Power)	0–10.000
XRT – təbii sahəsi genişləndirilmiş (Extended Reach)	0–10.000
HP – yüksək təzyiqli (High Pressure)	10.001–15.000
UHP – çox yüksək təzyiqli (Ultra High Pressure)	15.001–20.000

istifadə edilir. Tipik SP radial kəsicisi (RCT): gövdə (body); sürüşən qol (sliding sleeve); ankerbirləşməsi (anchor connection); konik taxma ucluq seksiyasından (nozzle section) ibarətdir.

Dünyəyə bəzən ən sırt şəraitlərdə sınaq və yoxlanılmış bu alətlər 20000 funt/düym² təzyiqli və 500 °F temperaturada kimi olan quyular şəraitində həlli təklif edir (cədvəl 1). Inconel®, Monel®, Hastelloy®, High Chrome və digər möhkəm materiallar belə yüksək MCR texnologiyasına şübhə ilə yanaşılması imkan vermir. RCT aktivləşdikdən sonra nəzərdə tutulan materialı keramikə inteqrasiya plazma seli ilə dağadır, bu materialı kəsmə ilə qonşu borunu zədələmir. Kəsmə zonasında materialda, çatlar yaranır, bu da sonrakı təmir-bərpa işlərini xeyli sadələşdirir. Materialın kəsilməsi istənilən vəziyyətdə – dartılma, sıxılma, neytral və ya burulmuş, mümkündür.

RCT alətlərinin əlavə üstünlüyü yerlərdə işçi personala təklif edilən universallığıdır. RCT-də işləyən təlim keçmiş və sertifikat almış operatorlar uzunlaşdırıcıların uzunluğu və miqdarını dəyişmə yolu ilə kəsicilərin (biçaqların) yaratdığı gücü şəraitə uyğunlaşdırırlar. Mürəkkəb quyular şəraitində unikal məsələ həlləri tələb olunur: qalın divarlı boru, yüksək kənarlaşma, qum dənəkləri və s. MCR borunun bərpası dilemmasının həlli üçün lazım olan xətti məmulatlar – alətlər təklif və təqdim edir.

Təzyiqlə diapazonu deskriptorları (Pressure Range Descriptors)

Perforasiya sistemi (PTS) Radial kəsicinin işinin yerinə yetirilməsində buraxması fəzaya kifayət qədər axın seli tələb edilir. Parlayıcı perforatorlar burada ardıcıl və kifayət qədər dəliklərin yaradılmasında heç də etibarlı deyildir. Bu qurğuların çatışmazlığı RCT-nin işinin uğuruna əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Bununla olanda MCR şirkəti qoruyucu, qazma, NKB boruqlarının (boru hissəli quyudaxili avadanlıqların) perforasiyası üçün müvafiq perforatorlar layihələndirmiş və istehsal etmişdir.

Dövtremə yaradılması üçün parlayıcı olmayan MCR perforatorlarının əsas iş prinsipi radial kəsicilərdə olduğu kimidir. RCT-də istifadə edilən dayaqlar, anker və uzunlaşdırıcı perforatorlarda istifadə edilənlərə eynilik təşkil edir. MCR perforatorları (PTS) fərdidir, yalnız plazmalı kəsicinin təbii qüvvə ilə istifadə edilir. Tipik perforator qurğusuna PTS gövdəsi (PTS body); konik taxma ucluq seksiyası (nozzle section); anker birləşməsi (anchor connection) daxildir. PTS – bir dəfəyə atılma siliklinə malik tam yekun sistemdir.

Perforatordakı konik taxma şaquli müstəvi üzrə oriyentasiya olmaqla bir istiqamətdə kəsirlər. Perforator ucluqlarının yaratdığı ox boyu qüvvənin gücü şaquli dartılma qüvvəsindən çox olduğundan, bu effekt daxilə tutulmuş borular vəziyyətində MCR perforatorlarının öz funksiyalarını düzgün yerinə yetirməyə imkan verir və onlar yerdəyişmə hərəkəti etmir. Kəsicinin axın seli aləti boru divarına böyük qüvvə ilə sıxır və perforatorla boru divarı arasında böyük sürütmə qüvvəsi yaranır. Bu qüvvə təzyiqləndirilməmiş qüvvəsindən çoxdur və beləliklə perforator kəsilmiş quyuların emək üçün kifayət qədər yerində qalır. Perforator halda yuxarı itələmə belə, analoji oksigen-asetilen kəsicinin işinə bənzər olmaqla burada daha uzun yarlıqların yaranmasına xidmət edəcəkdir.

MCR şirkəti aşağıda qeyd edilmiş ölçülü perforatorlar istehsal edir: 3/4", 7/8", 1", 1 3/8", 1 1/16", 2 1/2", 2 15/16" və 3 3/8", 2 15/16" və 3 3/8" diametr ölçülü perforatorlar istisna olmaqla digərləri, istifadə edilən perforatorun ölçüsündən asılı olaraq uzunluq boyu birtərəfli kəsilmiş-yarıqlar açılır.

2 15/16" diametrli perforator (PTS) bir-birinə qarşı olmaqla uzunluğu 2" olan iki paz şəkilli, 7 5/8" diametrli kimi olan burularda eksentrik işləməklə yarılır, açar 3 3/8" diametr ölçülü perforator isə dörd paz şəkilli kəsilmiş-yarıqlar açır. O, 9 7/8" və 10 3/4" diametrli boruların perforasiyası üçün eksentrik tənzimlənilmişdir.

Uzunlaşdırıcı (EXT) güc imkanını genişləndirici kimi də adlandırmaq olar. Uzunlaşdırıcı RCT-nin əsas gövdəsində olduğu kimi eyni qranullarla yüklənmiş, böyük olmayan sahəsi emal edilmiş burudan ibarətdir. Onun aşağı sonluğunun xarici səthində və yuxarı sonluğunun daxili səthində yivli sahəsi vardır. EXT-nin hissəsi RCT-nin yuxarı hissəsi ilə birləşir. EXT-nin hər iki sonluğu "Buffington" alüminium diski ilə örtülür və təsbit-edicisi halqa ilə təchiz edilir. Kipləşdirici halqaların EXT-nin xarici səthində (xaricdəki yivdən uca doğru) yerləşdirilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

EXT RCT-nin işləmə qabiliyyətinin yüksəldilməsi üçün istifadə edilir. Boruların çəkisi, quyudaxili şərait və ya təzyiqləndirici asılı olaraq əsas kəsicinin bir və ya bir neçə EXT əlavə edilə bilər. Standart RCT EXT-ixt hidrostatik təzyiqli 4000 funt/düym²-dən az olan müəyyən ölçülü boruların kəsilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Hidrostatik təzyiqli 4000 funt/düym² qiyməti aşağıda və ya daha yüksək dərəcəli, misal üçün markələşdirilməmiş kəsmə şəraitində və ya quyudaxili (sonluğa yaxın) boru, daha ağır çəkilmiş boru kamorinin və ya quru borunun (maye səviyyəsi aşağı olan quyuda) kəsilməsi tələb olunduğu halda EXT əlavə edilir. EXT aşağı təzyiqli RCT; XP, XRT kəsiciləri; PTS perforatorunu; yüksək təzyiqli kəsicisi HP və çox yüksək təzyiqli UNP kəsiciləri ilə istifadə edilir. EXT-nin istifadəsi mühəndisin iş görmə yerini təmin edir, belə ki, işçi sahədə (kəsmə çevik) minimal qüvvə ilə kəsicinin baza yığılmasını artırmağa imkan verir.

Təzyiqlə balanseri (PBA) – kəsmə əməliyyatı zamanı RCT işini stabiləşdirmək üçün hidrodinamik istifadə edilən patentləşdirilmiş anker sistemidir. Aşağıdakı tez bir zaman aralığında təzyiqləndirilməmiş qüvvənin yüksəlməsindən yaranan ekstremal qüvvələr dayaqlayıcı elementi hərəkətə gətirərək RCT-nin lülə boyu yuxarı yerdəyişməsinə səbəb olur.

PBA RCT diametrinə təqribən uyğun olan silindrik gövdədən ibarətdir. PBA silindri RCT qaçağının ətrafı üzrə sürüşən və yerində quraşdırıcı vintlərlə saxlanan yuxarı vasitəsilə RCT-nin aşağı hissəsi ilə birləşir. Böyük olmayan ölçülər (versiyalar – 3/4", 7/8", 1" və 1 1/8") poladdan hazırlanmaqla ankerin hər iki sonluğunda emal edilmiş eyni uzunluqlu diyreksial markələşdiricisi olan burucudan ibarətdir. Bu markələşdiricilərə ehtiyac olmadıqda onları asanlıqla çıxarmaq olur.

Böyük ölçülərdə (1 1/16" və daha böyük) lövbərin dayağı oymağına mexaniki geydirilməsi ucluğu daxil səthində yiv birləşməsi vardır və onlar adi mexaniki markələşdiricilərə, məsələn yaylar vasitəsilə markələşdirilməlidir.

PBA kəsicinin alətinin nasazlığı (o cümlədən kəsmə əməliyyatı zamanı sürüşmə və ya bəzi burularda ilişmə kimi) səbəb ola bilən düyməkli və ya bərkidici örtük kimi hərəkətli hissələrə malik deyil. Bu funksiya PBA vasitəsilə məhdudiyot olmaqla alətinin salis işləməsi üçün operatora imkan verir.

1 3/8" və 1 1/2" ölçülü RCT üçün PBA alüminiumdan hazırlanır və iki seksiyadan ibarətdir. Yuxarı hissə təzyiqlə balanseri genişləndiricisi

(PBE), aşağı hissə isə təzyiqlə balansirinin ankerli gövdəsi (PBA) adlanır. Kəsmə şəraitinin aksriyotində uğurlu iş üçün hər iki hissənin olması vacibdir. Digər ölçülü PBA-lar poladdan hazırlanır ki, bunlarla müəyyən yığım tələb olunur. Polad ankerlər ayrıca iki və ya üç əlavə birləşməli qablaşdırılma boru seksiyaları ilə təchiz edilir.

İstilik generatoru (THG). 1999-cu il kimi radial kəsicisi sistemində RCT işə salınması üçün əsas vəsait kimi alətlə quraşdırılan alətlərin istifadə edildir. Həmçinin alov qaçağı adlandırılan alət alətdirici qara toz tərkibli 1.4. sinifli parlayıcı maddələrdən alətdirici sayılır. Alətdiricilərin bu tip parlayışa qədər alovdan müxtəlif alov çıxışları (püskürmə) vardır. Məhz çıxış imkanlarının bu geniş diapazonu RCT istifadəsində ciddi problemlər yaranır.

MCR Oil Tools LLC, RCT/PTS sisteminin işə salınması üçün patentləşdirilmiş "Thermal Generator" sistemini istifadə edir. THG-nin bir neçə variantı vardır. Variantlardan biri 50 Om müqavimətli rezistor qurğusu sayılır və onun işə salınması üçün idarəetmə pultunun naqıl xəttində 10–30 s aralığında 1.5 A cərəyan tələb edilir (quyu temperaturu və naqıl xəttinin vəziyyətindən asılı olaraq). Digər versiya – keramik qızdırıcı və daha bir konstruksiya aşağı gərginlikli makaradır.

Rezistorlu THG bərk yənəyəc kompozisiyası tərkibinə malikdir və asan alışı bərk maddə kimi RCT ilə birlikdə yollanma (göndərilmə) imkanlıdır.

Rezistorlu istilik generatoru. 50 Om müqavimətli rezistor istifadə edilən bir neçə ölçülü THG-lər vardır. THG-1000-200 – böyük olmayan gövdəli 1 3/8", 1 1/2", 1 1/16" ölçülü, və 1 3/4" və 2" sürüşən oymaqlı, həmçinin XP yarıqlarıda istifadə edilən versiyadır (1 3/4" və 2").

THG-1000-300 – 2 1/2" və daha böyük ölçülü sürüşən oymaqlı yarıqlarıda istifadə edilən böyük gövdəli versiyadır. Rezistor istilik generatorunun yuxarı hissəsində qoyulur və qoruyucu halqa ilə təsbit edilir. Aktivləşməyə yə dəyişən, ya da sabit cərəyanla həyata keçirilir. Aktivləşmənin təmin edilməsi üçün prosedür – yandırma panelinin tənzimləmə dəstəyi (Variac) döndərməsinə tez bir zaman aralığında 1.5 A cərəyan kimi qaldırılmalı və 20 s saxlanılmalıdır. Əgər generator 25 s sonra işə düşməsə, rezistorun zədələnməsinə görə alət quyudan çıxarılmalıdır.

THG hər bir istifadədə əvvəl elektrik üsulu ilə yoxlanılmalıdır. Onun gövdəsilə banner stifti arasına müqavimətin ölçülməsi üçün Blaster qalvanometri istifadə edilir. Müqavimət 45 Om-dan 55 Om-a

kimi təşkil etməlidir. Əgər müqavimət bu qiymət ölçülərindən fərqlənsə termostogenator dəyişilməlidir. Əgər yoxlamada yolverilən həddi diapazonda olarsa, o istilik generatoruna quraşdırılır və qoruyucu halqa ilə təsbit edilir.

THG-nin rezistor istifadə edilən digər versiyaları kiçik THG olaraq 3/4" (THG-0750-100), 7/8" (THG-0875-100), 1" (THG-1000-100) və 1 1/8" (THG-1125-100) yandırıcılarda istifadə edilir.

Rezistorlu istilik generatorunun konstruksiyasına məxsus fenomen – rezistor özüdür. Sınaqlar göstərmişdir ki, 0,6–0,8 A diapazonunda olan cərəyan təsirinə rezistor sıradan çıxır, 0,6 A-dan aşağı cərəyanda rezistor zədələnmir və alışma üçün yenidən işə salına bilər. 0,8 A-dən çox cərəyanda rezistor alışma temperaturuna kimi qızır. Çirklili instrumental şnurlar, naqillərin pis vəziyyəti, bütülməsi və pis elektrik toqraqlanması rezistora tələb edilən 1 A cərəyan ötürən keçirici xəttin iş qabiliyyətinə güclü təsir edir.

Keramik qızdırıcı istilik generatorları. Bu yeni istilik generatorları rezistor versiyasının əvəzlənməsi üçün işlənmişdir. Böyük ölçülü olmayan bu qızdırıcılar sənayedə uzun illər ərzində istifadə edilir və qızdırılma və soyudulma siklinin çoxsaylı işlənməsi üçün təyin edilmişdir. Thermal Generator keramik qızdırıcı daha uzun müddət yanmanı və daha böyük intensivliyi təmin edir. Bu qızdırıcı THG-1000-700 adlandırılmışdır və 3/4", 7/8", 1 1/8" ölçülü alatlarda THG-1000-200, THG-1000-300 THG-ləri əvəz etmişdir.

Bu yeni THG üçün əvvəlkilərdən fərqli başqa sabbuver tələb edilir. Cədvəl 2-də THG-1000-700 üçün sabbuver (SubSubover) göstərilmişdir.

Cədvəl 2

SUB	Tətbiq edilən kəsicilə (TORCH APPLICATION)
SUB-1375-700	RCT-1375, PTC-1375
SUB-1500-700	RCT-1500, HP-1500, PTC-1500
SUB-1688-700	RCT-1688, HP-1688, PTC-1688, RCT-1750
SUB-2000-700	RCT-2000, HP-2000
SUB-2500-700	RCT-2500, HP-2500, PTC-2500
SUB-2975-700	RCT-2937, HP-2937, PTC-2937
SUB-3375-700	RCT-3375, RCT-4000, RCT-5000, HP-3375
SUB-4500-700	RCT-7000

THG-1000-700 radial kəsicilə, perforasiya sistemi və qazogeneratorların işə salınması üçün əsas qurğu sayılır. Bu elektrikli qurğu patentləşdirilmiş yanacaq qarışığı ilə doldurulmuş polad gövdə üçün

də rezistorlu qızdırıcı elementdən ibarətdir. O, həmçinin yüksək gərginlikli THG də adlandırılır.

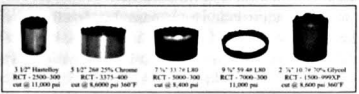
THG hər istifadədən əvvəl elektrik üsulu ilə yoxlanılmalıdır. Onun gövdəsilə banner şaltı arasında müqavimətin ölçülməsi üçün Blaster qalvanometri istifadə edilir. Müqavimət 130 Om-dan 160 Om-a kimi təşkil etməlidir. Əgər müqavimət bu qiymət ölçülərindən fərqlənsə termostogenator dəyişilməlidir.

Rezistorlu və keramik istilik generatorları MCR təmsil etmək üçün onların radio-həssas sahələrdə istifadə edilməsinə imkan verən, geniş radio-həssas yoxlamadan keçmişlər. THG-lər müstəqil kənar laboratoriyada aparılmış sınaqlardan keçmişdir. Bütün radial kəsicilə sistemləri radio-həssas və radio-susma şəraitində istifadə edilmiş üçün tam yararlıdır.

THG-nin yığılması və istismarı. Yüksək və ya aşağı gərginlikli THG yandırıcının aşağı hissəsi və ya sonluqna quraşdırılır. Yay onu yerində təsbit edir və toqraqlanmanı təmin edir. Təcridedicilə sab SUB-1500-500 THG-nin sabbuferinin yuxarı hissəsinə yivlə bağlanır. THG-nin sabbufer gövdəsi və təcridedicilə sabbuferin mərkəzi təmas arası müqaviməti bir daha ölçülür: müqavimət əvvəl ölçülmüş ilə eyni olmalıdır. Bundan sonra təcridedicilə elektrik naqili xəttinə qoşula bilər.

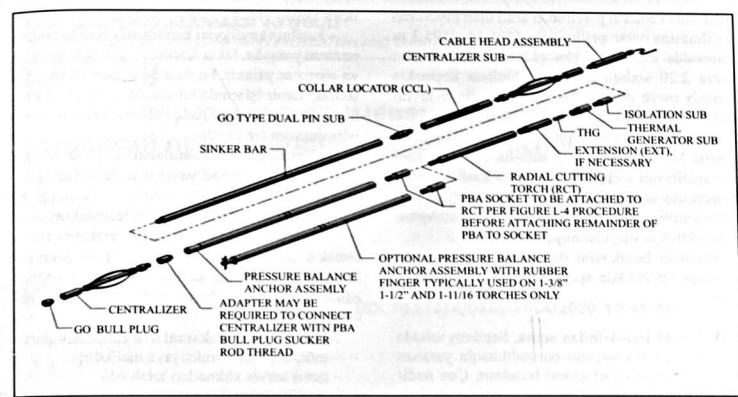
İşləmə. THG dəyişən və ya sabit cərəyanın qoşulması ilə işə salınır. Hom müsbət, hom də mənfi qütblü sabit cərəyan istifadə edilə bilər. İşləmə zamanı cərəyan artırılır, yandırma panelinin tənzimləmə dəstəyi (Variasi) o vaxta qədər döndərilir ki, cihaz 1 A qiymətinə göstərsin. 10–30 s gözlənilir. Əgər 15 s-dən sonra THG işə düşməsə 0.1 A addım ölçüsü ilə artırılması davam edir. Bu yüksək-voltlu sistem THG-də 1 A cərəyan olmasını tələb edir.

Əməliyyatların aparılmasında MCR Oil Tools generatoru üçün qoruyucu gilza lazımdır. Termal generatorunun (THG) enjisinin təhlükəsiz səpələnməsi üçün qoruyucu gilza (GSS) çox vacib əlatdır.



Şəkil 1. RCT ilə kəsilmiş nümunələr

Şəkil 1-də RCT plazmalı borukəsənə kəsilmiş yüksək bərk xəlitalı (həlastroy, xromlu, yüksək leğirlənmiş, qlikol) nümunələr (kəsicilə tipi, kəsmədəki parametrlər göstərilib) təsvir edilmişdir.



Şəkil 2. Tipik RCT aləti:

kəbel başlığı yığılma (cable head assembly); Sab mərkəzləşdiricisi (centralizer sub); lokator (collar locator CCL); iki tərəfli kontaktlı (stifli) sab (type dual pin sab); ağırlaşdırıcı yük (sinker bar); təcridedicilə (isolation sub); istilik generatoru (thermal generator sub); generator qızdırıcısı (THG); tələb yaranarsa genişləndirici (extension) (EXT) if necessary; RCT radial kəsicilə (radial cutting torch – RCT); təzyiqli balans ankerinin RCT kəsiciləyə birləşmə üçün birləşdirici (PBA socket to be attached to RCT); addatın 1 3/8", 1 1/2" and 1 11/16" ölçülü kəsicilərdə istifadə edilən rezin barmıqlı optimal təzyiqli balans anker qovşağı (optional pressure balance anchor assembly with rubber fingers typically used on 1 3/8", 1 1/2" and 1 11/16" torches only); təzyiqli balans anker yığılması, PBA (pressure balance anchor assembly); mərkəzləşdiricinin yiv vasitəsilə təzyiqli balans anker yığılmasına (PBA) qoşulması tələb edildiyi halda adapter (adapter may be required to connect centralizer with PBA bull plug sucker rod thread); mərkəzləşdiricilə (centralizer); ştəpselli qapayıcı (bull plug)

Cədvəl 3

NKB (qoruyucu, qazma borusu), mm	Kimyəvi borukəsən, mm	Kumulyativ borukəsən, mm	Plazmalı borukəsən RCT, mm
60	38 – 43	43.8	35
73	50.5 – 54	54	43
89	60 – 67	63.5	51
114	82.5 – 92	92.7	63.5
140	106 – 116	105.4	86

Şəkil 2-də tipik RCT plazmalı borukəsən yığılması - alətin qurulmasına daxil olan konstruktiv elementlər göstərilmişdir.

Bəzi tip-ölçülü borukəsənlərin diametr üzrə müqayisəsi cədvəl 3-də verilmişdir.

Alətin xarici diametr göstəricisi böyük əhəmiyyət kəsb edir, belə ki, parçılənmiş alət qurulduğunda, daralma sahələr, qazma borusunun gövdəsi və qılının daxili diametri müxtəlif ola bilər.

Misal üçün quyuların təmirində daha geniş istifadə edilən qıfılı qaynaq edilmiş xaricə qalınlaşdırılmış (PN73x9.2 və ya LPN73x9.2) qazma borularının qfili hissəsinin daxili diametrinin 54 mm, digərinin 51 mm olması kumulyativ borukəsənin təbiiqini mümkünsüz edir, kimyəvi borukəsənin

təbiiqində keçidlə bağlı problem yaranır. Plazmalı kəsicinin diametrinin 43 mm, (PN89x9.4 və ya LPN89x9.4) G və S markalı qazma borularının qfili hissəsinin daxili diametrinin 62 mm olması onun təbiiqini ləğv edir.

2005–2006-cı illərdə "28 May" NQÇ-də "Nobel Oil" şirkəti vasitəsilə Günəşli yatağının 121 və 214 №-li qazalı quyularında lift borularında pərçimdən azad hissəsinin kəsilməsi işində RCT təbiiq edilmiş və keyfiyyətli kəsmə işindən sonra qazalı boruların quyudan çıxarılmasına müvəffəq olunmuşdu.

Bu il N.Nərimanov adına NQÇ-nin Bula-dəniz yatağındakı 113 №-li quyuda qızalı lift borularının azad edilməsi mümkün olmamış, bo-

rükəsənə kəmərin pərçimdən azad olan hissəsinin kəsilməsinə qərar verilmişdir. 4596.14–4595.3 m intervaldə xüsusi dəliklər (12 dəlik) açıldıqdan sonra 2.20 sıxlıqlı qazma məhluluna keçməklə quyuda maye dövrəni bərpa edilmişdir. 5 fevral tarixdə kabel vasitəsilə endirilən 43 mm-lik RCT ilə 4590 m-də divar qalınlığı 7.82 mm, daxili diametri 57.37 mm olan 73 mm-lik NKB-də kəsmə əməliyyatı uğurla aparılmış və kəsilmiş boru kəməri quyudan çıxarılmışdır. Gələcəkdə müvafiq quyuya şəraitində plazmalı borukəsənlərin tətbiqinin perspektivliyi vurğulanmışdır.

Plazmalı borukəsəni digər növ borukəsənlərlə müqayisə etdikdə aşağıdakı nəticəni çıxarmaq olar.

1. Yiv birləşməindən açma. Seçilmiş sahədə detonator şnurlu torpədo parıldılmaqla yaranan silikənmədə yiv birləşməsi boşalır. Çox nadir hallarda boşalsa belə NKB-nin yiv birləşməsi işi. Alət boru yivinin əks istiqamətində fırlatmaq-la yiv birləşməindən açmada, quyunun dərinliyi, mailliyi, istismar kəməri ilə boru muftası arası məsafədən, boruların vəziyyətindən asılı olaraq əksər hallarda pərçimlənmə zonasından keyli yuxarıda endirilmiş kəməri açmaq olur. boru kəmərinin qalmış azad hissəsinin çıxarılması üçün qaza işlərinin davam etdirilməsi lazım gəlir, nəticədə təmir işlərinə sərf olunan müddət xeyli uzanır.

2. Kumulyativ borukəsənlərin çatışmazlıqları:
– parlayıcı material tərkibinə malikdir, buna görə nəql edilmə üçün xüsusi şərait və icazə tələb edilir;
– kəsilmə yeri şişmə və mürəkkəb konfigurasiyalı qırılma – dağılma ilə müşahidə edilir, bu da alətin çıxarılması üçün sonrakı təmir işlərində böyük çətinliklər yaradır.

3. Kimyəvi borukəsənlərin çatışmazlıqları:
– çox toksiki xassəli maddə – brom-triflorid (BrF₃) tərkibinə malikdir, buna görə nəql edilmə

üçün xüsusi şərait və icazə tələb edilir;

– kəsilmə keyfiyyəti kumulyativ borukəsənlərə nəzərən yaxşıdır, lakin kəsilmə yerində ilişikliklər və şişmələr yaranır, bu da alətin çıxarılması üçün sonrakı təmir işlərində tutucu alətin endirilməsindən əvvəl sonluğun əlavə emal edilməsi – frezlərlə işlənilməsinə labüd edir.

4. Mexaniki borukəsənlərin çatışmazlıqları:

– kəsmə keyfiyyəti yaxşı olsa da etibarlıq səviyyəsi aşağıdır (arzuolunandır);
– kəsmə üçün qazma boruları tələb edilir;
– NKB ilə istifadədə fırlanma hərəkətini təmin etmək üçün quyudibi mühərrikin tətbiqi lazım gəlir. Bununla əlaqədar kəsmə dərinliyi və istifadə edilən qazma məhlulunun sıxlığı ilə bağlı problemlər yaranır.

5. Hidravlik borukəsənlərin çatışmazlıqları:

– mürəkkəb konstruksiyaya malikdir;
– geni servis xidmətləri tələb edir.

6. RCT plazmalı borukəsənlərin üstünlükləri:

– kimyəvi reagent və parlayıcı material tərkibli deyil, buna görə nəql edilmə üçün xüsusi şərait və icazə tələb edilmir (alışmaya davamlı maddə kimi təsnifatlandırılır);

– aktivləşmə qurğusu radio-dalğalara əsaslanır;

– konstruksiya və iş prinsipi kəsilmə boruətrafi səthlərin zədələnməsini istisna edir;

– kəsilmə sahəsində boru sonluğunu deformasiyaya uğratır, buna görə sonrakı tutma işindən əvvəl əlavə əməliyyat kimi kəsilmə sonluğunun frezlənməsi tələb edilmir;

– detonator və parlayıcı istifadə edilmir;
– digər növ borukəsənlərlə müqayisədə daha kiçik xarici diametrə malikdir;
– istənilən bərk xəlitədən (xrom, plastik) olan materialı (xastaloy, monel, inkonel) kəsir;
– kəsmə mövcud olan bütün qazma məhlullarında mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı

1. D.Ə. İskəndərov, Y.Ə. İbrahimov. Neft və qaz quyularının təmirinin texnika və texnologiyası. – Bakı: "Neftqazəlimdəqiqatlayihə" İnstitutunun Mərkəzləşdirilmiş mətbəəsi, 20.05.2019, 911 s.
2. Plazmalı radial borukəsənin istismar təlimatı (Radial Cutting Torch Operations Manual).
3. Plazmalı radial borukəsən. Boru kəsənin effektiv alternativini. Kataloq (Radial Cutting Torch, Efficient pipe cutting alternative).

References

1. D.A. Iskenderov, Y.A. Ibrahimov. Neft və qaz quyularının təmirinin texnika və texnologiyası. – Bakı: "Neftqazəlimdəqiqatlayihə" İnstitutunun Mərkəzləşdirilmiş mətbəəsi, 20.05.2019, 911 s.
2. Plazmalı radial borukəsənin istismar təlimatı. (Radial Cutting Torch Operations Manual).
3. Plazmalı radial borukəsən. Boru kəsənin effektiv alternativini. Kataloq. (Radial Cutting Torch, Efficient pipe cutting alternative).