

Təkrar sementləmə və hidroizolyasiya əməliyyatları ilə bağlı təmir və izolyasiya işləri

E.X. Məmmədov

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: təkrar sementləmə, mexaniki endirmə aləti, EZSV paker, sementin laya sıxılması, simulyasiya.

DOI.10.37474/0365-8554/2023-02-15-20

e-mail: maelsevar15606@sabah.edu.az

Ремонтные и изоляционные работы в связи с операциями по повторному цементированию и гидроизоляции

Э.Х. Мамедов

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Ключевые слова: повторное цементирование, инструмент механического спуска, EZSV пакер, нагнетание цементного раствора в пласт, симуляция.

Статья посвящена выполнению современными методами операций по повторному цементированию и гидроизоляции одновременно открытого водно-газового интервала после перфорационных работ скважины, пробуренной на месторождении Булла-дениз.

Скважины, пробуренные на месторождении Булла-дениз, являются одними из самых сложных скважин в Каспийском регионе. Бурение участков, требующих высокой плотности, а также изоляция VII горизонта и зон высокого давления с помощью хвостовых колонн предотвратили такие проблемы, как поглощение бурового раствора и перехват бурового инструмента.

Современный способ пакерования и операции цементирования, применяемые при проведении ремонтных и изоляционных работ, подробно описаны в статье. Также, в скважине с высоким давлением и температурой, пробуренной на месторождении Булла-дениз, использовались методы повторных цементных и изоляционных работ. В статье приведены графики и таблицы, разработанные с целью подготовки программ симуляции перед началом операции цементирования и проверки соответствия программы симуляции реальности во время операции.

Кроме того, исследована схема завершения скважины, в которой проводились ремонтно-изоляционные работы, риски, которые могут возникнуть при проведении операций, и методы их предупреждения.

Repair and isolation works associated with the operations of recementing and waterproofing

E.Kh. Mammadov

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Keywords: recementing, mechanical setting tool, EZSV packer, cement pressing into formation, simulation.

The paper deals with the operations related to the recementing and waterproofing of the open water-gas interval after the perforation works of a well drilled in Bulla-denez field carried out simultaneously with the state-of-the-art methods.

The wells drilled in Bulla-denez field are one of the most complicated ones in the Caspian region. The drilling of the areas, which require high density, as well as the isolation of IV horizon and the zones of high pressure via the tailpipe, prevented such issues as the drilling mud losses and catching of the drilling tool.

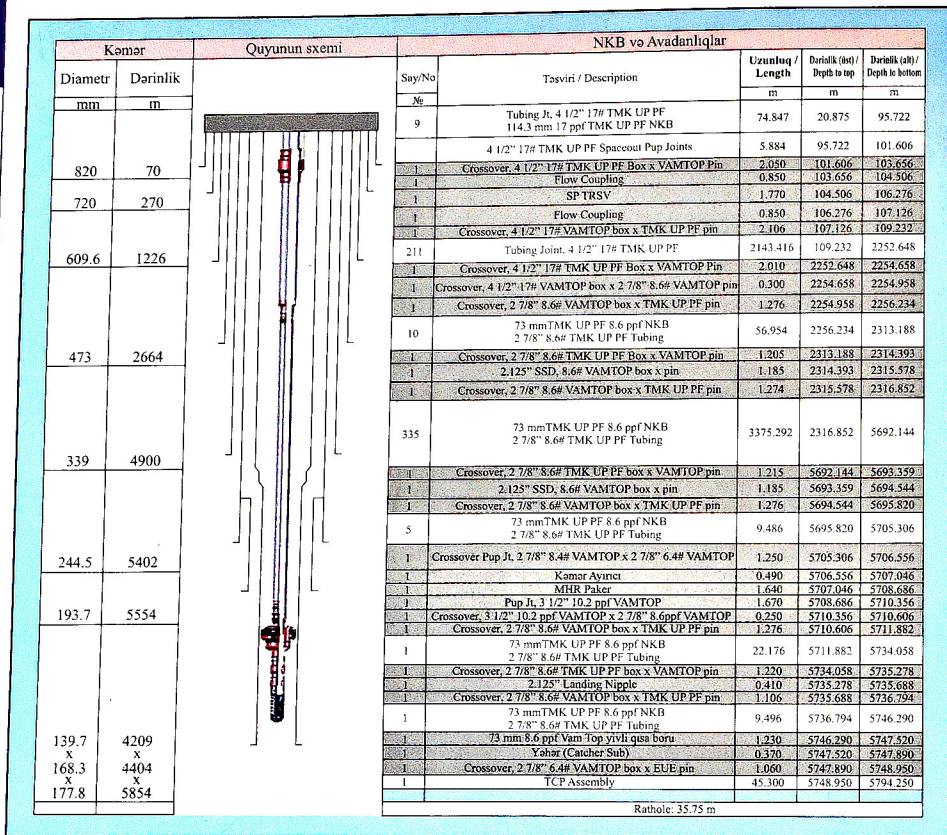
The modern method of packering and the recementing operations employed while conducting repair and waterproofing are described in the paper in detail. Moreover, in the well with high pressure and temperature drilled in Bulla-denez, the methods of recementing and waterproofing were used. The paper provides the graphs and tables developed with the purpose of preparation of simulation programs prior to the cementing operation and conformance checking of the simulation program of reality during the operation.

Furthermore, the scheme of well completed, the risks that may occur during repair-waterproofing works and the methods of their prediction were studied.

Bulla-dəniz yatağı Bakı arxipelaqının şimal hissəsində, Səngəçal-dəniz-Duvanni-dəniz-Xara-Zirə adası yatağından cənub-şərqdə 10 km məsafədə yerləşir. Bulla-dəniz strukturu ilk dəfə 1957-ci ildə seysmik kəşfiyyat işləri nəticəsində aşkar edilmiş və dərin kəşfiyyat qazmasına 1965-

ci ildə başlanılmışdır. Struktur eninə və uzununa qırılmalarla doqquz tektonik bloka bölünmüşdür. Yatağın işlənməsi şimal-şərq qanadında I, II, III, IV, V, VI bloklarda aparılır.

Mürəkkəb geoloji şəraitlə əlaqədar olaraq ilk quyular uğurla qazılıb başa çatdırılmamışdır. Qa-



Şəkil 1. Bulla-dəniz yatağında qazılmış quyunun tamamlama proqramı

zılan ilk on yeddi quyu müxtəlif dərinliklərdə baş vermiş qaza və mürəkkəbləşmələr nəticəsində ləğv olunmuşdur. Qazma təcrübəsinin dərinəndən öyrənilməsi, əldə olunan yeniliklər və digər tədbirlərin yeni quyularda tətbiqi dərin qazma işlərində uğurlar qazanılmasına imkan yaratmışdır. Yatağın neftqazlılığı ilk dəfə 1973-cü ildə qazılmış 18 №-li quyu vasitəsilə aşkar edilmişdir. Bu quyuda Məhsuldar Qatın (MQ) VII horizontunun 5203–5190 m hüduqlarında sınaq zamanı gündəlik 200 t kondensat və 1 mln. m³ qaz alınmışdır. Hazırda məqsəd VIII horizontdan yüksək məhsuldarlıqlı qaz və qaz-kondensatın alınmasıdır. Yataqda qazılmış quyunun tamamlama proqramı şəkil 1-də göstərilmişdir.

Yataqda qazılmış quyu haqqında məlumatlar cədvəl 1-də verilmişdir.

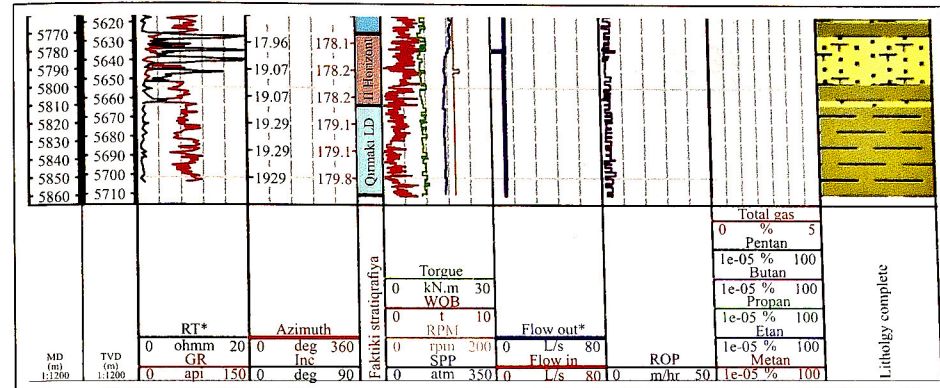
Təmir və hidroizolyasiya işləri zamanı sementləmənin iki növündən istifadə olunur. Sementin lazımı yerə sıxılması və sement körpüsünün qo-

Cədvəl 1

Lay göstəriciləri	
VIII horizontda gözlənilən lay təzyiqi	83 MPa / 12201 psi
Gözlənilən quyuagzi təzyiq	46.2 MPa / 6791 psi
Quyudibində gözlənilən temperatur	103 °C
Tamamlama məhlulu	1.3 q/sm ³

ylması. Bulla-dəniz yatağında qazılmış quyuda perforasiya işlərindən sonra quyunun istismarı zamanı günlük hasilat 55000 m³ yüksəktemperaturlu su və 35000 m³ təbii qazdan ibarət idi. Bunun üçün quyunu yenidən boğmaq və su gələn layı müəyyənəlmək lazımdır. Şəkil 2-də "Tech Log" proqramından istifadə edərək quyu üçün "Masterlog" məlumatı hazırlanmışdır.

"Masterlog" məlumatlarına əsasən 5770–5794 m intervalın məhsuldar olduğu məlumdur. Perforasiya zamanı isə 5770–5794 m intervalı ümumilikdə 450 dəlik açılmış və quyu istismara



Şəkil 2. MasterLog. Real qazma parametrləri, karotaj məlumatları və perforasiya intervalı

daxil edilmişdir. Quyunu qazma məhlulu ilə boğduqdan sonra ölçülmüş dərinlik (ÖD) üzrə geofiziki ölçmə işləri aparılmış və aşağıdakı məlumatlar əldə olunmuşdur:

- 5770 – 5787 m ÖD: məhsuldar qaz layı, təxminən hesablanmış lay təzyiqi 80 MPa;
- 5787 – 5790 m ÖD: gilli zona;
- 5790 – 5792 m ÖD: az məhsuldarlıqlı qaz layı;
- 5792 – 5794 m ÖD: su layı, təxminən hesablanmış lay təzyiqi 1100 MPa.

Bundan sonra təkrar sementləmə üsulu ilə perforasiya zonasını, xüsusilə də su gələn lay intervalını 5792–5794 m bağlamaq lazım idi. Müasir üsul olan və heç vaxt yerli yataqlarda təmir işlərində istifadə olunmayan pakərlə sementləmə üsulundan istifadə edilmişdir. Bunun üçün əvvəlcə layın udulmaya testinin aparılması ilk və vacib şərtlərdən biridir. Layın udulmaya yoxlanılması iki üsulla aparılır:

- alət açıq sonluqlu qazma boruları ilə perforasiya zonasının üst hissəsinə (təxminən 1-5 m yuxarı) endirilir. Boru plaskalı və ya universal preventor bağlanılaraq sementləmə aqreqatı ilə

təzyiq verilir.

- əgər sementləmə əməliyyatı tıxac üsulu ilə aparılarsa onda tıxac perforasiya intervalından yuxarıda otuzdurulur və ondan sonra sementləmə aqreqatı ilə təzyiq verilir.

Tıxac sementləmə əməliyyatının müsbət və mənfi cəhətləri aşağıdakılardır:

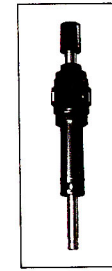
müsbət – lazım olan intervalın birbaşa izolyasiya olunması; sement məhlulunun istismar kəmərinin içərisinə dolmasının qarşısının alınması; sementləmədən sonra quyuda təzahür olarsa təzahürün qarşısının alınması; endirilmiş alətin tutma riskini yox etməsi.

mənfi – sementləmə tıxacının və quraşdırma xidmətinin qiymətinin yüksək olması; sementləmə tıxacının endirilməsi zamanı alətin fırladılması; sementləmə tıxacının endirilməsindən öncə kəməri balta və ərsin ilə təmizləmək; sementləmə tıxacını perforasiya zonasına endirə bilməmək. Çünki bu, tıxacın zədələnməsi ilə nəticələnə bilər [1].

Bulla-dəniz yatağında qazılmış quyuda istifadə olunmuş sementləmə tıxacı (EZSV) və retainer şəkil 3, 4-də göstərilmişdir.



Şəkil 3. EZSV paket



Şəkil 4. Sement retainer

üçün “foam ball”dan (köpük şar) istifadə olunmalıdır. Sementləmə əməliyyatı yekunlaşdıqdan sonra qazma borularının içərisini sement məhlulundan təmizləmək üçün tərs yuma aparılmalıdır. Çünki, alətin içərisinin həcmi dəfələrlə həlqəvi fəzadan kiçik olduğu üçün boruların içərisinin təmizlənməsi qısa vaxt ərzində aparılacaq və bu da həm quyunun içərisində sementin qalmaması, həm də sementin boruların daxilində bərkiməsinin qarşısını alacaqdır. Bununla da alətin quyuda tutulma riskini demək olar ki, 0-a endirir [4].

Nəticə

Bu işdə Bulla-dəniz yatağında qazılmış quyuda təkrar sementləmə və hidroizolyasiya işləri araşdırılmışdır. Müasir izolyasiya üsulu və onların mənfi-müsbət tərəfləri qeyd olunmuşdur. Bununla yanaşı əməliyyat ardıcılıqları qeyd olunaraq gələcəkdə aparılacaq işlərin uğurla yekunlaşmasına töhfələr verilmişdir. Həmçinin sementləmə əməliyyatları planı və onlara sərf olunacaq zaman məqalədə öz əksini tapmışdır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Fujii K., Kondo W., Wataabe T. The hydration of portland cement immediately after mixing water // Cement-Klaks Gips, 1970, No 2.
2. <https://www.halliburton.com/en/completions/well-completions/frac-plugs/cementing-retainers-bridge-plugs>
3. Технология бурения нефтяных и газовых скважин, т. 4, Тюменский индустриальный университет, 2014.
4. Əliyev T. Quyuların möhkəmləndirilməsi, sementlənməsi və tamamlanması, 1982.

References

1. Fujii K., Kondo W., Wataabe T. The hydration of portland cement immediately after mixing water // Cement-Klaks Gips, 1970, No 2.
2. <https://www.halliburton.com/en/completions/well-completions/frac-plugs/cementing-retainers-bridge-plugs>
3. Tekhnologiya bureniya neftyanykh i gazovykh skvazhin, t. 4, Tyumenskiy industrial'niy universitet, 2014.
4. Əliyev T. Guyularin mohkemplendirilmesi, sementlenmesi ve tamamlanması, 1982.