DOI: 10.17122/ntj-oil-2018-3-84-88
УДК 622.276.53

Э.М. Альмухаметова, Т.Ф. Шайхутдинов, Р.Р. Степанова (Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Октябрьском, г. Октябрьский, Республика Башкортостан, Российская Федерация)

АНАЛИЗ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА РАБОТЫ СКВАЖИН НА ТЕВЛИНСКО-РУССКИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Elvira M. Almukhametova, Timur F. Shaikhutdinov, Razifa R. Stepanova
(Oktyabrskiy Affiliate of Ufa State Petroleum Technological University,
Oktyabrskiy, Republic of Bashkortostan, Russian Federation)

ANALYSIS OF THE WELLS OPERATION OPTIMIZATION AT TEVLINSKO-RUSSKINSKOYE OIL FIELD

Введение

На динамику разработки нефтяных месторождений оказывает влияние значительное количество факторов, подразделяющихся на факторы, характеризующие природные (естественные) условия, и факторы, обуславливающие технологические пути добычи пластовой жидкости. Отличительной чертой последних является возможность управления ими на основе проектных решений разработки.

Цели и задачи

Провести анализ эффективности оптимизации скважин на объектах Тевлинско-Русскинского месторождения и дать оценку эксплуатационных характеристик добывающих скважин до и после проведения мероприятий.

Результаты

Представлен анализ фактических данных после смены насосного оборудования на объектах Тевлинско-Русскинского месторождения. Обоснована эффективность проведенных мероприятий: количество дополнительно добытой нефти на трех объектах составило 772,37 тыс. т, на одну скважино-операцию 1,47 тыс. т нефти. Мероприятия, выполненные по оптимизации работы скважинного оборудования на объектах БС₁₀²⁻³ и БС₁₁, являются наиболее успешными.

Background

The dynamics of development of oil fields is influenced by a significant number of factors, divided into factors characterizing natural (natural) conditions, and factors determining the technological ways of producing formation fluid. A distinctive feature of the latter is the ability to control them based on design development solutions.

Aims and Objectives

To hold an analysis of the optimization effectiveness of wells at the Tevlinsko-Russkinskoye oil field and assess the operational characteristics of the production wells before and after the activities.

Results

The analysis of the actual data after the change of pumping equipment at the Tevlinsko-Russkinskoye oil field facilities is presented. The effectiveness of the measures was assessed: the amount of additional oil production at three facilities was 772.37 thousand tons, for one well operation was 1.47 thousand tons of oil. Activities implemented to optimize the downhole equipment operation on the objects BS₁₀²⁻³ and BS₁₁ are the most successful.

Ключевые слова: Тевлинско-Русскинское месторождение, насосное оборудование, дополнительно добытая нефть

Key words: Tavlinsko-Russkinskoye oil field, pumping equipment, additional oil production

Основой для оптимизации работы скважины, оборудованной погружными электроцентробежными насосами, является выявление благоприятных технологических режимов работы скважины, т.е. комплекс основных параметров, который должен обеспечивать планируемый отбор пластовой жидкости и газа с учётом соблюдения условий надёжности и безопасности эксплуатации скважин, предписанных в проектных документах. Основные параметры режима работы скважин характеризуются пластовыми и забойными давлениями, дебитом и составом продукции, а также типовыми размерами и временем работы эксплуатируемого оборудования [1-3].

На Тевлинско-Русскинском месторождении добыча нефти ведется механизированным способом, механизирован весь дей-

ствующий добывающий фонд месторождения: 1472 скважины (98,3 %) оборудованы установками электрических центробежных насосов (УЭЦН), 25 скважин (1,7 %) - установками штанговых глубинных насосов (УШГН). Эксплуатация скважин с использованием УЭЦН обеспечивает практически весь объем текущей добычи нефти (99,7 %) на месторождении. Среднегодовой дебит скважин по нефти составляет 12,71 т/сут, по жидкости - 94,82 т/сут, обводненность пластовой продукции - 86,7 % [2-6]. Основная доля мероприятий на Тевлинско-Русскинском месторождении по оптимизации работы скважин приходится на объекты БС₁₀²⁻³, БС₁₁, БС₁₂.

Всего за анализируемый период было выполнено 420 скважино-операций (таблица 1), средний коэффициент успешности которых составил 0,532 д. ед.

Таблица 1. Динамика объемов работ по оптимизации режимов эксплуатационных скважин

Объект разработки	Количество скважино-операций по годам					Итого, скважино-операции	Средняя продолжительность эффекта, сут	Дополнительная добыча, тыс. т	Дополнительная добыча на 1 скважино-операцию, тыс. т	Средний прирост дебита нефти, т/сут
	2009	2010	2011	2012	2013					
БС ₁₀ ²⁻³	70	86	59	65	47	327	759	527,63	1,61	4,10
БС ₁₁	8	10	10	9	32	69	499	112,82	1,63	5,20
БС ₁₂	5	1	4	9	5	24	669	16,01	0,66	3,40
Для 3 объектов в целом	83	97	73	83	84	420	642	656,46	1,30	4,23

Основные объемы работ как по количественному параметру так и по технологической эффективности, связаны со сменой погружного насосного оборудования на более производительное в целях оптимизации работы скважин [4, 5]. Ежегодный объем работ составил порядка

105 скважин, реализован главным образом на эксплуатационном объекте БС₁₀²⁻³.

Эффективность проведения оптимизации по объектам разработки Тевлинско-Русскинского месторождения представлена в таблице 2 и на рисунках 1 и 2.

Таблица 2. Эффективность проведения оптимизации в скважинах Тевлинско-Русскинского месторождения

Объект	до ГТМ				после ГТМ				доп. добыча, тыс. т
	Тип насоса	Qж, т/сут	Qн, т/сут	В, %	Тип насоса	Qж, т/сут	Qн, т/сут	В, %	
БС ₁₀ ²⁻³	Э-40-1900	94,9	16,7	71,30	Э-40-1900	125,8	20,8	77,6	527,6
БС ₁₁	Э-40-1900	78,9	34,1	54,20	Э-40-1900	96,1	39,3	55,5	112,8
БС ₁₂	УЭЦНМ5-50	56,2	16,2	61,06	УЭЦНМ5-80	73,1	19,6	63,6	16,0
в целом	-	81,9	21,9	60,70	-	106,7	26,4	65,4	772,4

Рисунок 1. Изменение дебита жидкости до и после ГТМ

Рисунок 2. Изменение дебита нефти до и после ГТМ

Выводы

Смена насосного оборудования, направленная на повышение производительности скважин, в целом дала эффективный результат. Всего на месторождении было выполнено 524 оптимизации глубинного оборудования, из них 279 успешные.

Дополнительная добыча нефти в целом от данного вида ГТМ составила 772,37 тыс. т,

дополнительной добыче на 1 скважино-операцию 1,47 тыс. т.

Наиболее успешные мероприятия, выполненные по оптимизации работы скважинного оборудования, оказались на объектах БС₁₀²⁻³ и БС₁₁. Работы сопровождались формированием системы поддержания пластового давления и физико-химическими методами увеличения нефтеотдачи.

Список литературы

1. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. 816 с.
2. Дополнение к проекту разработки Тевлинско-Русского месторождения / ОАО «Лукойл-Западная Сибирь». Тюмень, 2014.
3. Габдрахманов Н.Х., Давыдова О.В., Кордин К.Е. Технологии определения газового фактора нефти на скважинах передвижными установками // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2010. Вып. 4 (82). С. 63-68.
4. Халимов Р.Н., Альмухаметова Э.М., Халимов И.Н., Габдрахманов Н.Х., Петрова Л.В., Нугаев Р.Я., Хазипов Р.Х. Применение поинтервального гидроразрыва пласта в горизонтальных скважинах ООО «Лукойл-Западная Сибирь» //

References

1. Mishchenko I.T. *Skvazhinnaya dobycha nefi* [Downhole Oil Production]. Moscow, Neft' i gaz Publ. of Gubkin University, 2003. 816 p. [in Russian].
2. *Dopolnenie k projektu razrabotki Tavlinsko-Russkinskogo mestorozhdeniya* [Addition to the Tavlinsko-Russkinskoye Field Development Project]. Tyumen, 2014. [in Russian].
3. Gabdrakhmanov N.Kh., Davydova O.V., Kordik K.E. Tekhnologii opredeleniya gazovogo faktora nefi na skvazhinakh peredvizhnymi ustanovkami [Gas Oil Factor at Wells Determined by Mobile Unit Technologies]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefi i nefteproduktov - Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2010, Issue 4 (82), pp. 63-68. [in Russian].

Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2014. Вып. 4 (98). С. 56-63.

5. Халимов Р.Н., Тазетдинов И.Р., Корепанов Д.И., Альмухаметова Э.М., Халимов И.Н., Габдрахманов Н.Х., Петрова Л.В., Нугаев Р.Я., Хазипов Р.Х. Исследование нагнетательных скважин с повышенными устьевыми давлениями вследствие высоких пластовых давлений автономными приборами методом термометрии // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2014. Вып. 4 (98). С. 98-107.

6. Альмухаметова Э.М., Габдрахманов Н.Х., Габзалилова А.Х. Эксплуатация скважин в осложненных условиях. Уфа, 2015. 116 с.

4. Khalimov R.N., Al'mukhametova E.M., Khalimov I.N., Gabdrakhmanov N.Kh., Petrova L.V., Nugaev R.Ya., Khazipov R.Kh. *Primenenie pointerval'nogo gidrorazryva plasta v gorizonttal'nykh skvazhinakh* ООО «Lukoil - Zapadnaya Sibir» [Multi-Zone Hydraulic Fracturing in Horizontal Wells of ООО Lukoil-West Siberia]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefiti i nefteproduktov - Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2014, Issue 4 (98), pp. 56-63. [in Russian].

5. Khalimov R.N., Tazetdinov I.R., Korepanov D.I., Al'mukhametova E.M., Khalimov I.N., Gabdrakhmanov N.Kh., Petrova L.V., Nugaev R.Ya., Khazipov R.Kh. *Issledovanie nagnetatel'nykh skvazhin s povyshennymi ust'evymi davleniyami vsledstvie vysokikh plastovykh davlenii avtonomnymi priborami metodom termometrii* [Analysis of Injection Wells with High Wellhead Pressure and High Reservoir Pressure by Autonomous Equipment Based on Thermometry Method]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefiti i nefteproduktov - Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2014, Issue 4 (98), pp. 98-107. [in Russian].

6. Al'mukhametova E.M., Gabdrakhmanov N.Kh., Gabzalilova A.Kh. *Ekspluatatsiya skvazhin v oslozhnennykh usloviyakh* [Well Operation in Complicated Conditions]. Ufa, 2015. 116 p. [in Russian].

Авторы

• Альмухаметова Эльвира Маратовна, канд. техн. наук, доцент
Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Октябрьском
Доцент кафедры «Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений»
Российская Федерация, 452607, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Девонская, 54 а
e-mail: elikaza@mail.ru

• Шайхутдинов Тимур Фаритович
Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Октябрьском
Студент кафедры «Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений»
Российская Федерация, 452607, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Девонская, 54 а
e-mail: timurlan4ik@gmail.com

• Степанова Разифа Раисовна, канд. экон. наук
Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Октябрьском
Доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук
Российская Федерация, 452607, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Девонская, 54 а
e-mail: razifa0210@yandex.ru

The Authors

• Al'mukhametova Elvira M., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Oktyabrskiy Affiliate of Ufa State Petroleum Technological University
Assistant Professor of Exploration and Exploitation of Oil and Gas Fields Department
54 a, Devonskaya str., Oktyabrskiy, Republic of Bashkortostan, 452607, Russian Federation
e-mail: elikaza@mail.ru

• Shaikhutdinov Timur F.
Oktyabrskiy Affiliate of Ufa State Petroleum Technological University
Student of Exploration and Exploitation of Oil and Gas Fields Department
54 a, Devonskaya str., Oktyabrskiy, Republic of Bashkortostan, 452607, Russian Federation
e-mail: timurlan4ik@gmail.com

• Stepanova Razifa R., Candidate of Economic Sciences
Oktyabrskiy Affiliate of Ufa State Petroleum Technological University
Assistant Professor of Humanitarian and Social and Economic Sciences Department
54 a, Devonskaya str., Oktyabrskiy, Republic of Bashkortostan, 452607, Russian Federation
e-mail: razifa0210@yandex.ru