УДК 622

ПОВЫШЕНИЕ ДЕБИТА ГРАНИЧНОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЬНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

INCREASE OF PRODUCTION RATE GRANICHNOE GAS-CONDENSATE FIELD USING THE EXAMPLE OF THE USE OF MODULAR COMPRESSOR STATIONS

Залоев Павел Денисович
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
Jiuxo407@gmail.com

Лешкович Надежда Михайловна
ассистент кафедры нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный
технологический университет
NLeshkovich@bk.ru

Аннотация. В работе рассматривается и анализируется текущее состояние разработки Граничного газоконденсатного месторождения, рассматривается возможность повышения дебита углеводородного сырья за счет установки модульной компрессорной станции МКС-302ГП-3,5/4-14. Дается экономический анализ разработки месторождения при использовании МКС, а также обобщаются и анализируются технологические показатели разработки нижнемеловых отложений Южно-Крыловского поднятия Граничного месторождения по существующему и предложенному вариантам.

Ключевые слова: скважина, дебит, МКС, экономическая эффективность, технологические показатели разработки, Южно-Крыловское поднятие, нижнемеловые отложения, анализ.

Zaloyev Pavel Denisovich
student,
Kuban state technological university
Jiuxo407@gmail.com

Leshkovich Nadezhda Mikhaelovna
assistant of department of oil and gas business by name of professor G.T. Vartumyan,
Kuban state technological university
NLeshkovich@bk.ru

Annotation. The paper reviews and analyzes the current state of the development of the Border Gas Condensate Field; It is possible to increase the flow rate of hydrocarbon feedstocks by installing the module-compressor station MCS-302GP-3,5/4-14. An economic analysis of the field development using the MCS is given, and technological indicators for the development of the Lower Cretaceous deposits of the Yuzhno-Krylovsky Upland of the Boundary Field are summarized and analyzed based on the existing and proposed options.

Keywords: well, flow rate, MCS, economic efficiency, technological development indicators, Yuzhno-Krylovsky Upland, Lower Cretaceous sediments, analysis.

На Граничном месторождении выявлено три обособленных газоконденсатных залежи: залежь нижнемеловых отложений Южно-Крыловского поднятия, залежь отложений триаса Южно-Крыловского поднятия, залежь нижнемеловых отложений Тельмановского поднятия [2, 3].

В настоящее время месторождение находится на завершающей стадии разработки и эксплуатируется только один объект – залежь нижнемеловых отложений Южно-Крыловского поднятия.

Технологический процесс разработки, утвержденный проектным документом ООО «Газпром добыча Краснодар», предполагает разработку месторождения действующим фондом скважин без производства дополнительных работ до их полной остановки. Данное решение является экономически нецелесообразным, так как влечет за собой количество затрат в разы больше, чем получаемой прибыли [1].

Рассмотренный вариант неприемлем, несмотря на то, что месторождение находится на завершающей стадии разработки и из него уже извлечено более двух миллиардов м^3 газа [4].

Проанализировав уже имеющийся вариант технологического проекта разработки ООО «Газпром добыча Краснодар» по Граничному газоконденсатному месторождению, предлагается усовершенствовать его, путем применения модульной компрессорной станции типа 302ГП-3,5/4-14 с целью уменьшения давления в промысловом коллекторе с 1,2 МПа до 0,4 МПа и соответственно увеличения депрессии и дебита скважин, а также ликвидации уменьшения добывающих возможностей в теплые месяцы года.

По предложенному варианту окончание разработки предусмотрено в 2029 году. Накопленный отбор газа составит 2089,42 млн м^3, следовательно, дополнительная добыча – 83,55 млн м^3. Отбор конденсата возрастет до 54,32 тыс. тонн. Конечная газоотдача повысится до 95,89 %. Депрессия увеличится на 0,72 МПа. Годовые отборы газа возрастут в 3 раза. Ввод МКС запланирован на 2017 год. Технологические показатели разработки нижнемеловых отложений Южно-Крыловского поднятия по предложенному варианту разработки представлены в таблице 1.

Исходя из технологического проекта разработки Граничного месторождения, давление в коллекторе является оптимальным, его превышение приведет к разрушению пласта и полной остановке скважины.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема газосборных сетей Граничного месторождения.

Таблица 1 – Технологические показатели разработки нижнемеловых отложений Южно-Крыловского поднятия по предложенному варианту

Годы	Кол-во скважин	Годовой отбор газа, млн м^3	Накопленная добыча газа, млн м^3	Средний дебит газа одной скважины, тыс.м^3/сут.	Газо-отдача, %	Ресурсы стабильного конденсата, тыс. тонн		Средний дебит конденсата одной скважины, тонн/сут.	Конденсато-отдача от начальных запасов, %	Конденсато-отдача от извлекаемых запасов, %	Пластовое давление, МПа	Забойное давление, МПа	Устьевое давление, МПа	Мероприятия
						годовые	с начала разработки							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2012	6	6,93	1965,93	3,19	90,22	0,22	50,22	0,10	62,0	71,7	2,15	1,65	1,23	
2013	6	6,69	1972,62	3,08	90,53	0,21	50,43	0,10	62,3	72,0	2,09	1,59	1,18	
2014	6	5,91	1978,53	2,73	90,80	0,19	50,62	0,09	62,5	72,3	2,03	1,58	1,18	
2015	6	5,20	1983,73	2,40	91,04	0,17	50,79	0,08	62,7	72,6	1,98	1,57	1,18	
2016	6	4,62	1988,34	2,13	91,25	0,15	50,93	0,07	62,9	72,8	1,93	1,57	1,18	строительство МКС
2017	6	15,90	2004,24	7,33	91,98	0,51	51,45	0,24	63,5	73,5	1,77	0,69	0,35	ввод МКС
2018	6	13,45	2017,69	6,20	92,60	0,44	51,89	0,20	64,1	74,1	1,64	0,64	0,35	
2019	6	11,48	2029,17	5,29	93,12	0,38	52,26	0,17	64,5	74,7	1,52	0,61	0,35	
2020	6	9,95	2039,12	4,58	93,58	0,33	52,59	0,15	64,9	75,1	1,43	0,57	0,35	
2021	6	8,62	2047,74	3,97	93,98	0,29	52,88	0,13	65,3	75,5	1,34	0,55	0,35	
2022	6	7,57	2055,31	3,49	94,32	0,26	53,14	0,12	65,6	75,9	1,26	0,53	0,35	
2023	6	6,69	2062,00	3,08	94,63	0,23	53,37	0,11	65,9	76,2	1,20	0,51	0,34	
2024	6	5,90	2067,90	2,72	94,90	0,20	53,57	0,09	66,1	76,5	1,14	0,50	0,35	
2025	6	5,26	2073,17	2,43	95,14	0,18	53,75	0,08	66,4	76,8	1,08	0,49	0,35	
2026	6	4,71	2077,88	2,17	95,36	0,16	53,92	0,08	66,6	77,0	1,04	0,49	0,35	
2027	6	4,24	2082,12	1,95	95,55	0,15	54,06	0,07	66,7	77,2	0,99	0,48	0,35	
2028	6	3,82	2085,94	1,76	95,73	0,13	54,20	0,06	66,9	77,4	0,96	0,48	0,35	
2029	6	3,48	2089,42	1,60	95,89	0,12	54,32	0,06	67,1	77,6	0,92	0,47	0,34	Ликвидация шести скважин

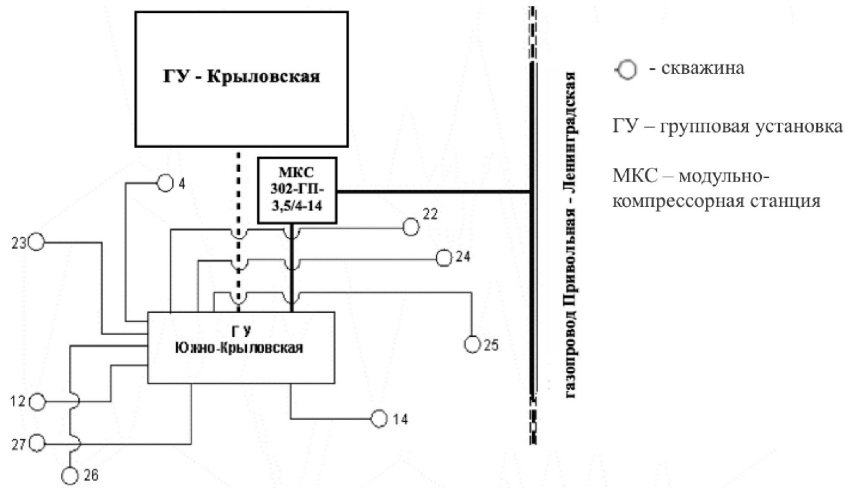

Рисунок 1 – Принципиальная схема газосборных сетей Граничного месторождения

Модульная компрессорная станция типа 302ГП-3,5/4-14 укомплектована двумя дожимными компрессорами с угловым расположением цилиндров, односкоростным электродвигателем, системой автоматического пожаротушения, программой для удаленного контроля и управления МКС, и представлена в виде 40-футового морского контейнера.

Предлагаемая МКС поставляется в полной заводской комплектности. Для установки станции специальных фундаментов не требуется. Достаточно установить контейнер на ровную твердую поверхность. Работа станции полностью автоматизирована и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. Высокий уровень систем автоматики и пожарной безопасности позволяют полностью автоматизировать рабочий процесс МКС, что позволяет значительно снизить риски, вызванные «человеческим фактором».

Преимущества модульных компрессорных станций:

– экономия затрат при строительстве станции. Станции поставляются в полной готовности к пуску, при этом не требуется строительство специального фундамента, достаточно установить контейнер на ровной поверхности;

– полная заводская готовность. Станции поставляются с полной трубопроводной обвязкой всего оборудования, включая запорную арматуру и предохранительные клапаны. Все станции оборудованы системами отопления, вентиляции, освещения, регенерации тепла, а также средствами пожарной безопасности;

– удобство транспортировки. Благодаря монтажу оборудования в стандартных железнодорожных контейнерах возможна транспортировка станций любым видом транспорта;

– простота и удобство технического обслуживания. Для удобства обслуживания компрессоров в станциях предусмотрены технологические ворота, а также дополнительные люки и двери.

Система автоматики МКС обеспечивает:

– возможность подключения и управления с дистанционного пульта управления;
– плавное регулирование производительности в автоматическом режиме по давлению нагнетания, в зависимости от потребности газа с последующим отключением компрессоров при прекращении потребления и автоматическом включении при возобновлении потребления;
– защиту компрессорной станции от аварийных режимов;
– визуальный контроль основных параметров;
– пуск и остановка компрессорной станции в ручном и автоматическом режимах;
– автоматическое и ручное управление насосами охлаждающей жидкости и масла;
– автоматический контроль и управление подогревом и вентиляцией станции;
– автоматическую и ручную продувку и разгрузку компрессоров;
– контроль пожарной безопасности станции;
– контроль защиты электродвигателей компрессоров и насосов.

После проведения расчета технико-экономических показателей были получены следующие значения:

– период расчета по приростному методу составляет 12 лет. За расчетный период:
– добыча газа за вычетом потерь составит 120,75 млн м^3;
– выручка от реализации газа – 647,29 млн рублей;
– капитальные вложения без НДС 34,41 млн рублей (40,60 млн рублей с НДС);
– эксплуатационные затраты – 512,86 млн рублей;
– чистая прибыль – 99,79 млн рублей;
– чистый доход (накопленный денежный поток) – 99,58 млн рублей (рис. 2);
– чистый дисконтированный доход (накопленный дисконтированный денежный поток) – 63,43 млн рублей.

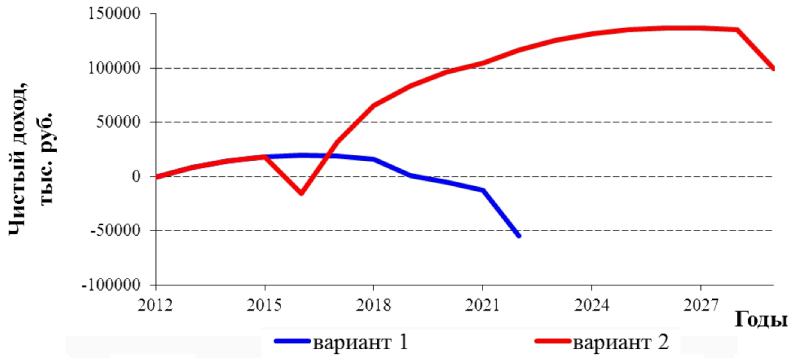

Рисунок 2 – График накопленного денежного потока по Граничному месторождению

На основе полученных данных представлен вариант использования двух модульных компрессорных установок типа 302ГП-3,5/4-14, который, по произведенным подсчетам, является экономически целесообразным и в дальнейшем принесет доказанную прибыль. Следовательно, рентабельно применять подобные модульные компрессорные установки на месторождениях, на завершающих стадиях разработки, давая им «вторую жизнь».

Литература:

1. Технологический проект разработки Граничного месторождения : отчет / ООО «Газпром добыча Краснодар»; рук. И.В. Фисан. – Краснодар, 2012. – 138 с.
2. Проект опытно-промышленной эксплуатации Южно-Крыловского купола Граничного месторождения : отчет / СевКавНИПИгаз; рук. Канашук В.Ф. – Ставрополь, 1986. – 97 с.
3. Коррективы к проекту ОПЭ Граничного месторождения (Южно-Крыловской купол) : отчет / СевКавНИПИгаз; рук. Канашук В.Ф. – Ставрополь, 1987. – 64 с.
4. Коррективы по отборам газа из Южно-Крыловского месторождения : отчет / СевКавНИПИгаз; рук. Ильченко Л.А. – Ставрополь, 1991. – 51 с.

References:

1. Technological project for the development of the Granichnoe Field : report / «Gazprom dobycha Krasnodar»; Hands. I.V. Fisan. – Krasnodar, 2012. – 138 p.
2. Project of pilot operation of the Yuzhno-Krylovsky Upland of Granichnoefield : report / SevKavNIPIgaz; Hands. Kanashuk V.F. – Stavropol, 1986. – 97 p.
3. Adjustments to the project of the OPE of Granichnoefield (South-Krylovsky Dome) : report / SevKavNIPIgaz; Hands. Kanashuk V.F. – Stavropol, 1987. – 64 p.
4. Adjustments for gas withdrawals from the Yuzhno-Krylovsky field : report / SevKavNIPIgaz; Hands. Ilchenko L.A. – Stavropol, 1991. – 51 p.