

# Использование большеобъемных соляно-кислотных обработок Для идентификации добычи с горизонтальных скважин при эксплуатации Башкирского района

The use of high-volume hydrochloric acid treatments To identify production from horizontal wells during the operation of the Bashkir region

## Аннотация:

На современном этапе разработки месторождений, когда бóльшая их часть уже вошла в четвертую стадию, наиболее актуальными становятся проблемы увеличения нефтеотдачи за счет применения новых МУН. На горизонтальных скважинах в рамках опытно-промышленных работ проведены испытания следующих технологий:

- большеобъемные соляно-кислотные обработки (БСКО);
- большеобъемные пенокислотные обработки;
- поинтервальные большеобъемные СКО.

Из представленных технологий на месторождении была испытана большеобъемная соляно-кислотная обработка и поинтервальная БСКО . Все обработки производились на Башкирском объекте.

## Annotation:

At the present stage of field development, when most of them have already entered the fourth stage, the most urgent are the problems of increasing oil recovery through the use of new EOR.

The following technologies were tested on horizontal wells as part of pilot work:

- large-volume hydrochloric acid treatments (BSCO);
- large-volume foam acid treatments;
- interval large-volume standard deviation.

Among the technologies presented, large-volume hydrochloric acid treatment and interval BSCO were tested at the field. All treatments were carried out at the Bashkir facility

**Ключевые слова** – большеобъемные обработки, соляно-кислотные обработки, горизонтальные скважины, Башкирский район, классификация добычи.

**Key words** - large-volume treatments, hydrochloric acid treatments, horizontal wells, Bashkir region, production classification.

В связи со снижением эффективности бурения новых скважин, низкими фильтрационно-емкостными свойствами башкирского объекта, неразвитой системой ППД и неподтверждением коллекторских свойств объектов при бурении, средние дебиты с начала 2017 года по пробуренным скважинам месторождения не достигли плановых показателей (при плане 14,8 тн/сут, средний дебит нефти составил 11,4 тн/сут)[1].

Ввиду этого, представлены результаты обоснования необходимости изменения типа заканчивания новых скважин на башкирский объект месторождения с наклонно-направленных на горизонтальные стволы, с разобшением продуктивных интервалов при помощи набухающих пакеров для возможности проведения поинтервальных большеобъемных обработок призабойной зоны пласта.

Целью данной работы является изучение эффективности разработки карбонатных коллекторов месторождения, использованием большеобъемных соляно-кислотных обработок в горизонтальных скважинах в условиях башкирского объекта с целью интенсификации текущей добычи нефти, и, в конечном счете, повышение коэффициента извлечения нефти.

В качестве способа повышения эффективности разработки неоднородных пластов башкирского объекта и повышения нефтеотдачи пласта предлагается выделить участок для проводки горизонтального ствола. Исходя из описанных критериев бурение ГС по данной технологии предлагается в центральной части месторождения, имеющая обширную

газовую шапку в верейском объекте. При этом пробуренные наклонные скважины ввиду ухудшенных свойств башкирского объекта не обеспечивают проектный дебит.

Главным преимуществом ГС с поинтервальной обработкой БОПЗ состоит в создании максимальной площади контакта с продуктивным пластом, приводящего к увеличению площади дренирования скважины и снижению депрессии в пласте. Данная технология предпочтительна для разработки месторождений, имеющих низкую проницаемость или естественную трещиноватость, тонкослоистые коллекторы или многослойные залежи[3].

В случае тонкослоистых продуктивных интервалов, многослойных залежей или пластов с неоднородным строением располагающиеся в вертикальной плоскости горизонтальные скважины увеличивают свои дебиты и степень извлечения из залежи за счет установления связей между несколькими продуктивными интервалами характеризующимися различными коэффициентами анизотропии, разделенными вертикальными барьерами или зонами резкого либо постепенного ухудшения проницаемости.

### **Исходные данные для определения технологической эффективности ПБСКО в ГС**

Для определения технологической эффективности необходимы следующие данные: радиус контура питания; пластовое давление; глубина кровли пласта; глубина подошвы пласта; давление насыщения; газовый фактор; плотность нефти и воды в поверхностных условиях; вязкость нефти и воды; объемный коэффициент нефти и воды; удлинение; радиус скважины; глубина спуска ГНО; глубина верхних и нижних дыр перфорации; плотность перфорации; фазировка; радиус и длина перфорационных каналов; затрубное, буферное, линейное давления; текущий дебит жидкости, нефти,

обводненность; динамический уровень; забойное давление; эффективная мощность пласта; проницаемость, пористость, нефтенасыщенность коллектора; объем и концентрация закачиваемой кислоты; остаточные извлекаемые запасы[2].

На основании этих данных производится предполагаемый расчет дебита нефти, жидкости, расчет обводненности.

### **Метод определения технологической эффективности**

Технологическая эффективность проведения БСКО определяется по приросту дебита нефти после выхода скважины на режим. Как правило, время выхода скважины на режим после бурения и проведения ПБСКО варьируется от 2 до 8 дней. После происходит мониторинг показателей добычи обработанных скважин в течение года, прослеживается темп падения добычи нефти[4].

### **Сравнение технологических показателей проектируемого технического решения с утвержденным вариантом**

При проведении ПБСКО на 187 горизонтальных скважинах расчетный суммарный прирост запускных дебитов составляет 24,6 т/сут, расчетная продолжительность эффекта - более 15 лет, начальный дебит после ПБОПЗ в ГС 32,2 т/сут, до обработки – 7,6 т/сут. Дополнительная добыча от предлагаемой технологии за первый год – 5168 т., за 15 лет дополнительная добыча составит 78206 т[7].

Графики сравнения дебита нефти, жидкости и процента обводненности продукции наклонно-направленных скважин и ГС после ПБСКО приведены на рис.1 и 2.

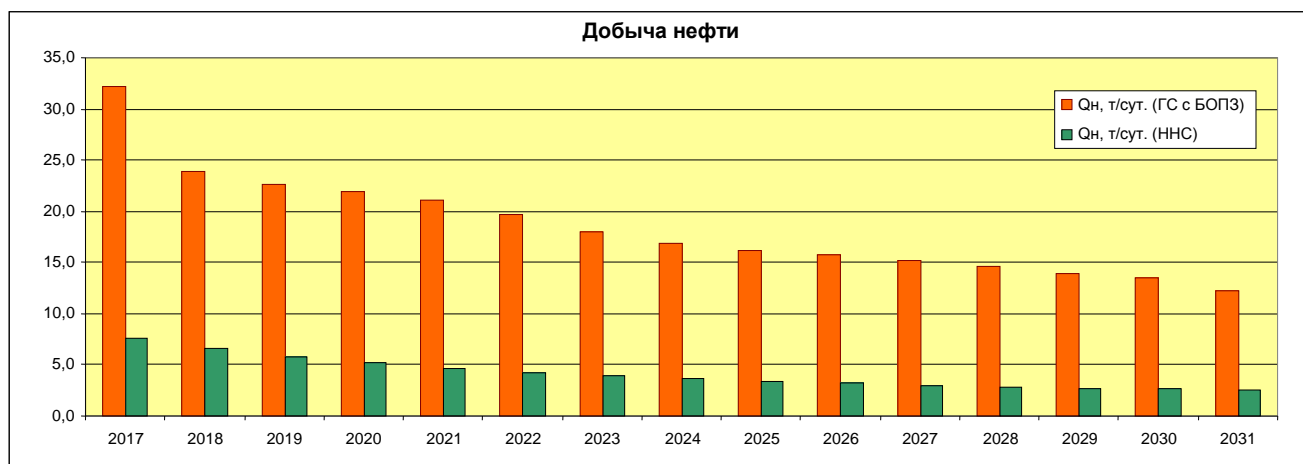


Рис.1 Динамика добычи нефти по проектным скважинам

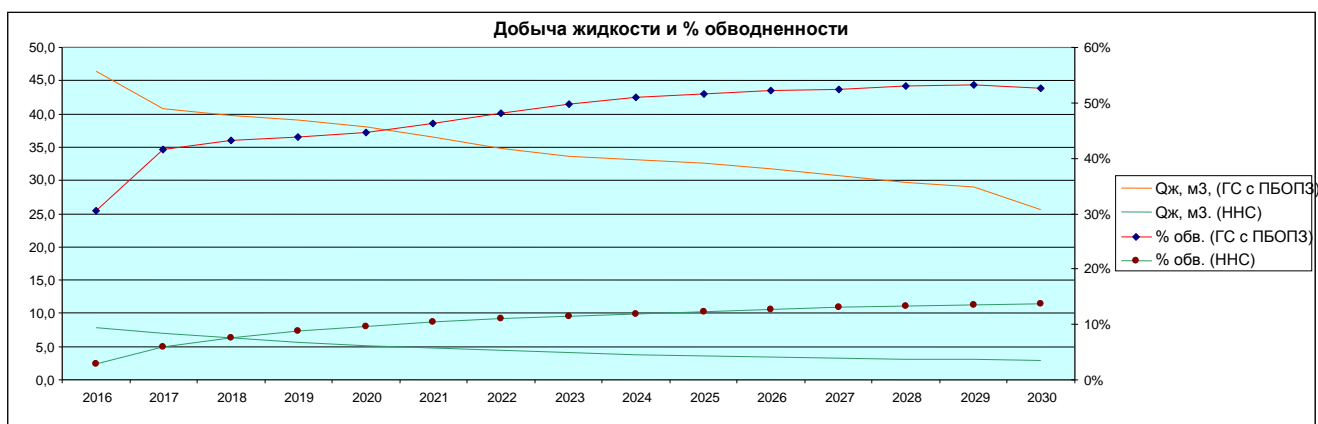


Рис.2 Динамика добыча жидкости и роста % обводненности по проектным скважинам

Дополнительная добыча в графическом виде выражена на рис.3

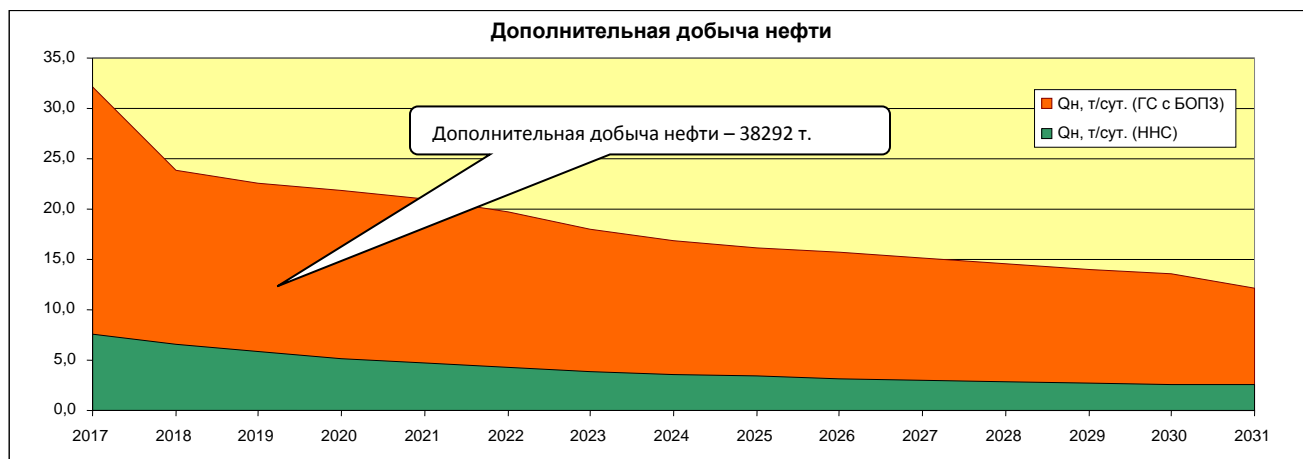


Рис.3 Дополнительная добыча нефти

Основные технологические показатели (добыча нефти, добыча жидкости, накопленная добыча) сравниваемых технологий (наклонно-направленные скважины и ГС с ПБСКО) по годам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение технологических показателей по скважине 187

Год	ННС				ГС после БОПЗ				Технологический Эффект			
	Q <sub>н</sub> , т/сут	Q <sub>ж</sub> , м <sup>3</sup> /сут	Доб.н.г	Доб.ж. м.з	Q <sub>н</sub> , т/сут	Q <sub>ж</sub> , м <sup>3</sup> /сут	Доб.н.г	Доб.ж. м.з	Q <sub>н</sub> , т/сут	Q <sub>ж</sub> , м <sup>3</sup> /сут	Доб.н, тыс.г	Доб.ж. тыс.м.з
2017	4,5	4,6	720	741	19,1	27,2	3892	5539	14,6	22,6	3,2	4,8
2018	3,7	4,0	1119	1190	13,7	23,7	4747	8223	10,0	19,7	3,6	7,0
2019	3,1	3,3	1077	1165	12,9	23,2	4491	8078	9,8	19,9	3,4	6,9
2020	2,6	2,8	764	837	12,5	22,8	4336	7903	9,9	20,0	3,6	7,1
2021	2,1	2,4	592	656	12,0	22,3	4172	7734	9,9	19,9	3,6	7,1

Проведение ПБОСКО в горизонтальных стволах можно с уверенностью назвать новым направлением в области разработки месторождений, поскольку опыта проведения данной технологии в компании еще не было. Теоретические вопросы, касающиеся проектирования и анализа разработки месторождений с применением данной технологии, являются весьма актуальными.

Применение технологии вскрытия продуктивного пласта ГС является одним из наиболее эффективных методов повышения производительности и реанимации скважин, повышения темпов отборов нефти, увеличения конечного коэффициента извлечения нефти, а проведение поинтервального БСКО, позволяет увеличить площадь фильтрации на каждом продуктивном интервале пласта, что так же приведет к росту дебитов нефти.

## Вывод:

- В результате проведённых мероприятий по соляно-кислотных обработок в горизонтальных скважинах идентифицируют обнаружен процесс повышения дебета на столько то (Таблица 1)
- большеобъемных соляно-кислотных обработок является хорошим способом идентификации добыча
- использования в большеобъемных соляно-кислотных обработок в Башкирских объектах позволяет получить выраженный

## Список Литературы

1. Гилязов Р.М. «Бурение нефтяных скважин с боковыми стволами», Недра, Москва, 2002г.
2. Методической руководство по проектированию, строительству и эксплуатации дополнительных (боковых) стволов скважин. РД39-0147275-057-2000, Уфа, 2000
3. Карпов А.А. Повышение эффективности кислотных обработок высокообводненных скважин в трещиновато-поровых карбонатных коллекторах: дисс. канд. техн. наук./ А.А. Карпов. – Уфа: УГНТУ, 2005
4. Савельев В.А., Шайхутдинов Р.Т., Тимеркаев М.М., Голубев Г.Р. Научное обоснование и сопровождение разработки трудноизвлекаемых запасов нефти горизонтальными стволами. Сборник докладов VIII Международной конференции по горизонтальному бурению (г. Ижевск, 21-22 октября)/М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008г. – 232с.
5. Строительство горизонтальных скважин. Сборник докладов V Международной научно-практической конференции по горизонтальному бурению, г. Ижевск , 23-25 октября, 2000г. – ГУП издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва, 2001г.
6. Никитин А.Н. «Анализ эффективности применения технологии БСКО с ограничением водопритока», технический совет по СНТ. – Москва, 2010г
7. Важинский Ф.И. «Вероятностный подход к вопросам образования и развития трещин при кислотном гидроразрыве пласта и БСКО», - тезисы докладов XXXVI научной конференции студентов и молодых ученых вузов южного федерального округа, Краснодар, 2012

## List of references

1. Gilyazov R.M. "Drilling oil wells with sidetracks", Nedra, Moscow, 2002.
2. Methodological guidelines for the design, construction and operation of additional (side) wells. RD39-0147275-057-2000, Ufa, 2000
3. Karpov A.A. Improving the efficiency of acid treatments of highly watered wells in fractured-porous carbonate reservoirs: Diss. Cand. tech. Sciences. / A.A. Karpov. - Ufa: USPTU, 2005
4. Saveliev V.A., Shaikhutdinov R.T., Timerkaev M.M., Golubev G.R. Scientific substantiation and support for the development of hard-to-recover oil reserves by horizontal wells. Collection of reports of the VIII International Conference on Horizontal Drilling (Izhevsk, October 21-22) / M.: FSUE Publishing House "Oil and Gas" Russian State University of Oil and Gas named after THEM. Gubkin, 2008. - 232p.
5. Construction of horizontal wells. Collection of reports of the V International scientific-practical conference on horizontal drilling, Izhevsk, October 23-25, 2000. - State Unitary Enterprise Publishing House "Oil and Gas" Russian State University of Oil and Gas named after THEM. Gubkin, Moscow, 2001
6. Nikitin A. N. "Analysis of the effectiveness of the application of the BSCO technology with limited water inflow", technical council on SNT - Moscow, 2010
7. Vazhinsky F.I. "Probabilistic approach to the formation and development of cracks in acid fracturing and BSKO", - abstracts of the XXXVI scientific conference of students and young scientists of universities of the southern federal district, Krasnodar, 2012