дарственного нефтяного технического университета им. акад. М.Д.Миллионщикова, - Грозный, 2017, Всероссийская научно-практическая конференция «Геотехнологии XXI века» С.186-188.

3. Дудников Ю.В. Эффективность кислотных обработок нагнетательных скважин (на примере ЧР) / Ю.В.Дудников, А.Ш.Халадов, К.Ш. Ямалетдинов, А.Р.Габдуллин, А.А.Ямалетдинов // Международная научно-техническая конференция «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики» С-ПГУ и ТПУ – Skopus. журнал "Успехи современного естествознания"-2017. № 12, <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36642>. С.278-283. Skopus.

4. Халадов А.Ш. Изоляция водопритоков в глубоких высокотемпературных скважинах / А.Ш.Халадов, И.И.Алиев, Р.Х.Моллаев, Н.Д.Булчаев, А.Р.Габдуллин, Ю.В. Дудников, А.А.Ямалетдинов // Научные технологии в решении проблем нефтегазового комплекса Материалы VIII Международной молодежной научной конференции (г. Уфа, 10-14 декабря 2018 г.) УФА РИЦ БашГУ 2018, УДК 330; 622.276; 622.692; 665.6 ББК 65.01; 33.36+32.96 НЗ4, Часть I С. 314-315.

5. Халадов А.Ш. Борьба с обводнением нефтегазовых скважин. Журнал «Естественные и технические науки», Москва. № 11 (149), ISSN 1684-2626 ООО Компания Спутник +2020. С. 143-144.

DOI: 10.34708/GSTOU.CONF..2021.37.50.022

УДК 622.276

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

DEVELOPMENT OF METHODS OF INCREASING OIL RECOVERY OF FIELDS IN THE CHECHEN REPUBLIC

¹Умаев А.А., ²Измаилов А.М.Б., ³Мусаев Т.А.У., ⁴Халадов А.Ш.

¹Umaev A.A., ²Izmailov A.M.B., ³Musaev T.A.W., ⁴Khaladov A.Sh.

¹Старший преподаватель кафедры «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г.Грозный, Россия

²³Студент гр.НР-19-2 по профилю подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г.Грозный, Россия

³Студент гр.НР-18-2п по профилю подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

⁴Кандидат технических наук, доцент кафедры «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

¹Senior Lecturer, Department of Drilling, Development and Operation of Oil and Gas Fields, GSOTU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

²Student group NR-19-2 on the profile of training "Operation and maintenance of oil production facilities" GSOTU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

³Student group NR-18-2p on the profile of training "Operation and maintenance of oil production facilities" GSOTU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

⁴Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Drilling, Development and Operation of Oil and Gas Fields, GSOTU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

***Аннотация.** Наряду с совершенствованием эксплуатации скважин и повышением продуктивности за счет работ по воздействию на призабойную зону пласта, одним из главных вопросов является повышение нефтеотдачи пласта. Актуальность этих вопросов не вызывает сомнения применительно к месторождениям Северного Кавказа. Особенные геологические*

условия присущие продуктивным пластам Чеченской республики (большая глубина залегания, высокая температура и давление, неоднородность коллекторских свойств и т.д.) затрудняют или полностью исключают возможность применения известных методов физико-химического воздействия на пласты с целью интенсификации отборов нефти и повышения нефтеотдачи. На нефтегазодобывающих объектах ЧР применялись основные физико-химические, тепловые и гидродинамические методы повышения нефтеотдачи пластов

Abstract. Along with improving the operation of wells and increasing productivity due to the work on the impact on the bottomhole formation zone, one of the main issues is the increase in oil recovery. The relevance of these issues does not raise doubts in relation to the fields of the North Caucasus. The special geological conditions inherent in the productive formations of the Chechen Republic (large depth, high temperature and pressure, heterogeneity of reservoir properties, etc.) make it difficult or completely exclude the possibility of using known methods of physicochemical treatment of formations in order to intensify oil production and increase oil recovery. The main physical, chemical, thermal and hydrodynamic methods of enhanced oil recovery were used at oil and gas production facilities in the Chechen Republic

Ключевые слова: призабойная зона, пластовое давление, нефть, закачка, методы воздействия на нефтяные пласты, заводнения.

Keywords: bottomhole zone, reservoir pressure, oil, injection, methods of stimulating oil reservoirs, waterflooding

В развитии нефтедобывающего комплекса ЧР выделяется два крупных этапа. Первый этап, начавшийся с момента получения фонтанной нефти в скважине №1 в 1893 году, продолжался до середины 50-х годов прошлого века. Максимальный уровень добычи нефти на первом этапе был достигнут в начале 30-х годов. Основными геологическими объектами, из которых осуществлялась добыча нефти, являлись песчаные пласты карагано-чокракских отложений.

Второй этап развития нефтегазодобычи начался в 1957 году, после открытия крупных залежей нефти в верхнемеловых отложениях, представленных в литологическом отношении трещиноватыми известняками. Максимальная добыча нефти (21 млн.т.), которая превышала почти в 3 раза максимальный уровень добычи 30-х годов, была достигнута в 1971 году. Затем, с 1972 года, начался естественный процесс падения количества добываемой нефти из недр. В настоящее время, подавляющее большинство залежей углеводородов на территории республики достигло выработанности более 90 %. Высокая выработанность миоценовых, а также отдельных верхнемеловых залежей нефти вызвала необходимость в разработке новых методов воздействия на нефтяные пласты и совершенствования технологии добычи нефти [1].

С середины 70-х годов на залежах нефти использовались следующие основные методы повышения нефтеотдачи пластов [1, 2, 3]:

- физико-химические – закачка газа высокого давления (ГВД) в XXIII пласт месторождения Гойт-Корт, карбамидное заводнение XII-XIII пластов Старогрозненского месторождения, карбамидное заводнение и закачка жидкого стекла в XXII пласт на месторождении Западный Гудермес;

- гидродинамические – циклическая закачка воды в XXII пласт месторождения Западный Гудермес, закачка пара в VII линзу X пласта Старогрозненского месторождения [1].

Применение современного метода повышения нефотдачи пласта путем закачки углеводородного газа под высоким давлением на месторождении Гойт-Корт ведется с 1978 года по XXIII пласту. Объект закачки находится на глубине 2700-3700 м и приурочен к неоднородному глинистому и слабопроницаемому песчанику. Начальные балансовые запасы составили 26 млн.т. нефти. Разработка пласта с 1957 до 1978 годы велась на естественном режиме истощения, который из-за сложных геолого-физических условий оказался малоэффективным. С 1978 года начато внедрение метода нагнетания газа под высоким давлением в сводовую часть залежи XXIII пласта. Это позволило существенно (до 2-х раз) увеличить уровень добычи нефти и довести текущее значение коэффициента нефтеотдачи до 15%.

По Старогрозненской площади максимальная добыча нефти была достигнута в начальный период разработки. В целях более полного охвата залежи разработкой, начиная с 1949 го-

да, была начата закачка в пласт воды и воздуха. Всего вторичными методами добычи было охвачено 29 объектов по 23 залежам надвинутого крыла и 35 объектов по 10 залежам поднадвига. Закачка воды осуществляется в 17 скважинах. Суточный объем нагнетания составляет 203 м³. Текущая обводненность по 5 пластам, дающим основную добычу, изменяется от 70 до 96 %. Основные эксплуатационные объекты – XIII, XIV и XVI пласты, реже XII и X горизонты [3, 4].

В последующем, институтом СевКавНИПИнефть (в 1977 году), разработаны технологические рекомендации и начато щелочное заводнение опытного участка XIV пласта. На начало процесса накопленная добыча нефти из XIV пласта составила 87 тыс. т.

Закачка щелочного раствора в июне 1978 года велась по скважинам № 429, 8/12, 481. В целом за рассматриваемый период в пласт закачано 60 тыс. м³ раствора щелочи и более 250 тыс. м³ воды. Реакция отдельных добывающих скважин на нагнетание щелочного раствора была отмечена уже через три-четыре месяца после начала процесса – увеличился дебит нефти, снизилась обводненность. Максимальная добыча нефти достигнута в 1982 году. Промысловый эксперимент показал, что щелочной раствор достаточно эффективно вытесняет нефть в условиях карагано-чокракских залежей Старогрозненского месторождения [1, 4].

Процесс карбамидного заводнения восточного поля XIII и XIV пласта был начат с июля 1986 года. Участок представлен двумя рядами добывающих скважин и одним рядом нагнетательных, расположенных за ВНК. Разработка пластов ведется уже более 80 лет, продукция скважин обводнена до 80 %. Пласты в значительной степени истощены, динамические уровни находятся у приема насосов. Карбамидное заводнение началось нагнетанием раствора, содержащего 0,3 % карбамида и 0,05 % ПАВ, в три скважины, а со второй половины 1987 года - в четыре.

Реакция добывающих скважин на карбамидное заводнение практически не отмечена. Суточная добыча нефти за рассматриваемый период осталась на уровне 5-7 т/сут при обводненности 77-84 %. Вследствие неэффективности процесса на опытном участке дальнейшее внедрение карбамидного заводнения на Старогрозненском месторождении представляется нецелесообразным.

Закачка пара в X пласт Старогрозненского месторождения начата в октябре 1979 года в соответствии с подготовленной СевКавНИПИнефтью технологической схемой разработки. С начала процесса в октябре 1979 года планировалось закачать в пласт 107,4 тыс. т. пара в течение полутора лет и для передвижения тепловой оторочки – 87 тыс. м³ воды за следующие полтора года. За эти же три года ожидалось получить 32,68 тыс.т. дополнительной нефти. Однако только в 1984 году накопленный объем закачки пара по опытному участку составил 108,9 тыс.т. при этом максимальная суточная добыча нефти было достигнута в 1981 году и составила 3,1 т./сут., и за первые три года внедрения метода общая накопленная добыча нефти составила всего около 2,5 тыс.т. Так как к этому моменту закачанный объем пара превышал проектный, то на опытном участке было решено закачку пара прекратить и начать нагнетание воды. При этом было установлено отсутствие сообщаемости нагнетательной скважины № 306 с добывающими скважинами участка и утечка теплоносителя в выше- и нижележащие пласты. Несмотря на значительный объем нагнетания пара в пласт, добыча нефти из залежи начала снижаться и отмечался рост обводненности продукции скважин на 24 %; а к декабрю 1985 года обводненность продукции скважин достигла 89,6% [1, 3-7].

В целом процесс имел низкую экономическую и технологическую эффективность и не может быть рекомендован для условий Старогрозненского месторождения.

Миоценовые залежи Октябрьской площади находятся в разработке с 1913 года. В эксплуатации пребывало 17 залежей. Различие в коллекторских свойствах, размерах и энергетических характеристиках обусловило по этим залежам неодинаковые накопленные отборы нефти, которые составляют от нескольких десятков тысяч до нескольких миллионов тонн.

В действующем фонде 132 добывающие скважины. Суточный отбор нефти из миоценовых залежей составляет 67 тонн. С целью повышения эффективности разработки в настоящее время осуществляется нагнетание воды через 11 скважин в XIII, XIX, XX, XXI пласты. Суточный объем закачки составляет 735 м³. Все пласты обводнены более чем на 97 % и значительная часть пластов имеет обводненность свыше 99 % [2, 3].

На нефтяной залежи XXII пласта месторождения Западный Гудермес с 1984 по 1986 год вели карбамидное заводнение, с конца 1986 по 1990 год проводилось циклическое заводнение, а в 1991 году на залежи осуществлена закачка осадкообразующих реагентов.

XXII пласт месторождения Западный Гудермес представлен разнородными песчаниками, разбитыми глинистыми пропластками на отдельные песчаные прослои. Залежь имеет сложное тектоническое строение, условно выделяются 4 самостоятельных блока – I, II, III, IV.

Начальное карбамидное заводнение проводили на I блоке залежи, одновременно шло контрольное заводнение одной водой IV блока. Из-за большого различия геолого-промысловых условий сравнение не было возможным, поэтому с ноября 1985 года закачку карбамида начали в IV блоке. В дальнейшем, так как отсутствовал заметный эффект, нагнетание агента прекратили и начали осуществлять циклическое заводнение. В результате работ, проведенных в 1989 году, установили, что в центральной части залежи, в районе скважин № 9, 18, 53, имеется обширная зона с остаточной нефтенасыщенностью и высокой газонасыщенностью обводненных прослоев – застойная зона.

В 1990 году провели два цикла закачек по I блоку, однако прироста добычи нефти в результате циклической закачки получено не было.

Текущая нефтеотдача по IV блоку – 19,6 %, приблизительно равна средней по залежи, при текущей обводненности - 31%. Массированная закачка воды в скважину № 38 в 1985 году стабилизировала пластовое давление в районе скважины № 60,61, а последующие годы нагнетание ограниченных объемов воды способствовало формированию устойчивого фронта вытеснения между областями закачки и отбора. Всего за период с 1987 по 1990 год было дополнительно получено 4,35 тыс.т. нефти [1, 5, 6].

Анализ разработки II блока показал, что карбамидное и циклическое заводнение лишь приостановило темп падения годовой добычи и не привело к дополнительной добыче нефти.

Фактическое прекращение добычи нефти с применением способов повышения нефтеотдачи пластов длилось в течение 3-4 лет. Это было связано с политическим положением в республике.

В 2003 году введены в работу системы поддержания пластового давления по Октябрьской и Горячеисточненской верхнемеловым залежам. Очень большие глубины, высокое газосодержание и др. предопределяют неизменность фонтанного способа эксплуатации скважины. По Октябрьской залежи закачка воды начата с сентября 2003 года и производилась через скважины №№ 214, 225, 217. Всего за год в залежь было закачано воды в объеме 216,7 тыс. м³. В связи с интенсивными отборами нефти планировалась и интенсивная закачка воды в залежь в объеме до 800 тыс. м³ в год. Это должно было обеспечить фонтанирование скважин до конца разработки [4, 7].

По Горячеисточненской залежи закачка воды была начата в мае 2003 года и производилась через скважины №№ 107, 108, 128. Всего за этот год в залежь было закачано воды в объеме 483,0 тыс. м³. Поддержание пластового давления по Горячеисточненской залежи велось с расчетом компенсации отбора нефти в запланированном объеме и подъема пластового давления до уровня 34-34,6 МПа, обеспечивающего фонтанирование скважин при обводненности 50-60%. Текущее пластовое давление по залежи на конец года, замеренное в скважинах №№ 119, 96, приведенное к отметке г.о. 3760 м составило 30,6-30,8 МПа [2, 5].

К 2007 году системы поддержания пластового давления используются не только на Октябрьском и Горячеисточненском месторождениях, но и введены в работу месторождения Северные Брагуны, Эльдарово, Старогрозненское, Андреевское, Ханкала.

Не смотря на однозначность полученных результатов необходимо продолжить исследование по разработке методов повышения нефтеотдачи пластов и их опытно-промышленных испытаний в различных горно-геологических условиях.

Список использованной литературы

1. Проект разработки мезозойских залежей нефти Старогрозненского месторождения: Отч./СевКавНИПИнефть, руководители: В.Г. Полянский, В.Г. Умнов. Грозный, 1987г. - 174с.
2. Состояние и перспективы проблемы повышения нефтеотдачи миоценовых залежей. 1992г. СевКавНИПИнефть. - г. Грозный, 155с.

3. Авторский надзор за внедрением запроектированных систем разработки нефтяных месторождений ЧР. Отчет/СевКавНИПИнефть, руководители В.Г. Полянский, Я.Х. Сюняев. – 5/97 – г. Грозный, 1998г. – 122с.

4. Исследование процесса закачки углеводородного газа под высоким давлением в XXIII пласт месторождения Гойт-Корт ЧИАССР / Н. М. Дегтярев, Р. А. Багов, В. И. Коновалов, В. Я. Бородин, В. К. Артюхович. Повышение нефтеотдачи пластов и добыча нефти // Труды СевКавНИПИнефть. – Грозный, 1978, Вып. 28. – С. 3 – 11.

5. Халадов А.Ш. Повышение эффективности эксплуатации глубоких высокотемпературных скважин. Журнал «Естественные и технические науки», Москва. № 11 (149), ISSN 1684-2626 ООО Компания Спутник +2020. С.145-148.

6. Халадов А.Ш. Анализ состояния разработки верхнемеловой залежи месторождения Эльдарово и рекомендации по увеличению нефтеотдачи и дебитов скважин / Халадов А.Ш., И.И. Алиев, М.М. Дудаев., М.С Халадов, Б.А. Алероев // Журнал «Естественные и технические науки», Москва. № 8 (146), ISSN 1684-2626 ООО Компания Спутник +2020. С. 95-99.

7. Халадов А.Ш. Исследование разработки нефтеотдачи месторождений Грозненского нефтяного района. / Халадов А.Ш., А.А. Умаев, З.Х Газабиева, М.С Халадов, Б.А. Алероев // Журнал «Естественные и технические науки», Москва. № 8 (146), ISSN 1684-2626 ООО Компания Спутник +2020. С. 100-104.

DOI: 10.34708/GSTOU.CONF..2021.24.89.023

УДК 622.276

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СКВАЖИН В ЦЕЛЯХ ВЫПАДЕНИЯ АСФАЛЬТА-СМОЛИСТЫХ ВЕЩЕСТВ

OPERATION OF WELLS FOR THE PURPOSE OF DEPLOSING ASPHALT-RESINS

¹Кадыров Л.Х., ²Кутуев М.У., ³Абумуслимов А.М.-Э., ⁴Муратов А.Т., ⁵Халадов А.Ш.

¹Kadyrov L.Kh., ²Kutuev M.U., ³Abumuslimov A.M.-E., ⁴Muratov A.T., ⁵Khaladov A.Sh.

¹⁻³Студент института нефти и газа, ГГНТУ, г.Грозный, Россия

⁴Студент группы МГЛ 19-01 горно-нефтяного факультета УГНТУ, г. Уфа, Россия

⁵Кандидат технических наук, доцент кафедры «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г.Грозный, Россия

¹⁻³ Student of the Institute of Oil and Gas, GSOTU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

⁴Student of group MGL 19-01 of the Mining and Oil Faculty of USPTU, Ufa, Russia

⁵Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Drilling, Development and Operation of Oil and Gas Fields, GSOTU named after acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia

Аннотация. Эксплуатация многих месторождений осложнена наличием в нефти асфальтно-смолистых веществ (АСВ) и их выпадением на внутренней поверхности скважинного и наземного оборудования. Это приводит к существенному уменьшению добычи нефти, вплоть до полного прекращения притока из пласта.

В статье рассмотрены методы предотвращения осадков АСВ и их удаления с внутренней поверхности оборудования.

В качестве приоритетных методов борьбы с асфальтно –смолистых веществ (АСВ) авторами предлагаются методы химического воздействия.

Abstract. The operation of many fields is complicated by the presence of asphalt-resinous substances (ASV) in oil and their precipitation on the inner surface of downhole and surface equipment. This leads to a significant decrease in oil production, up to the complete cessation of inflow from the reservoir.