

НУРШАХАНОВА ЛАЗЗАТ КУЛЬЖАНОВНА

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ
СВОЙСТВ НЕФТИ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ УЗЕНЬ**

Специальность 25.00.17-Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва -2005

На правах рукописи

УДК 622.276

НУРШАХАНОВА ЛАЗЗАТ КУЛЬЖАНОВНА

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ
СВОЙСТВ НЕФТИ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ УЗЕНЬ**

Специальность 25.00.17-Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 2005

Работа выполнена на кафедре разработки и эксплуатации нефтяных месторождений Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина.

Научный руководитель
доктор технических наук,
профессор

Мищенко И.Т.

Официальные оппоненты:
доктор технических наук
кандидат технических наук,
профессор

Бочаров В.А.

Ибрагимов Г.З.

Ведущая организация: Институт проблем нефти и газа РАН и Министерства образования и науки РФ

Защита состоится "5" апреля 2005 года в "15⁰⁰" часов на заседании диссертационного совета Д.212.200.08 при Российском государственном университете нефти и газа имени И.М. Губкина по адресу: 119991, Москва, ГСП - 1, Ленинский проспект, 65.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина.

Автореферат разослан "4" февраля 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор технических наук,
профессор



Сомов Б.Е.

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. Рассматривая концепцию научно-технической политики в энергетике Казахстана, можно заключить, что основополагающее значение имеет развитие нефтяной промышленности.

В настоящее время повышение эффективности процессов воздействия на пласты действующих нефтяных месторождений является первостепенной задачей.

Все большую долю в добыче нефти стали играть трудноизвлекаемые запасы, эффективность выработки которых может быть достигнута лишь при условии применения новых, высокоэффективных технологий извлечения углеводородов.

Несмотря на широкое применение методов воздействия, все же до сих пор, в среднем, не менее половины начальных запасов остаются в недрах не извлеченными.

Современный этап развития нефтяной промышленности характеризуется вступлением большого числа высокопродуктивных нефтяных месторождений в позднюю стадию разработки, характеризующуюся интенсивным снижением объемов добычи нефти и резким ростом обводненности продукции скважин.

В связи с этим, особую значимость приобретают вопросы дальнейшего повышения эффективности процесса разработки многопластовых нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами путем широкого внедрения новых и совершенствования известных методов воздействия на пласт, а также прогнозирования и анализа технологических показателей с целью эффективного проведения процесса эксплуатации залежи и улучшения степени выработанности извлекаемых запасов.

Рассматриваемое месторождение Узень было открыто в 1961 году и введено в промышленную эксплуатацию в 1965 г. Месторождение многопластовое с очень сложным строением продуктивных горизонтов и уникальным составом и свойствами нефти.

Учитывая особенности геологического строения основных эксплуатационных объектов и специфические особенности пластовой нефти, термобарические условия ее залегания, а также отсутствие опыта проектирования разработки таких объектов, представляет практический интерес ретроспективный анализ основных технологий выработки запасов этой уникального месторождения, оценка их эффективности и последствий. Из всего многообразия различных технологий выработки запасов далеко не все дали существенные положительные результаты и оценка наиболее удачных из них является первостепенно необходимой.

Кроме того, в процессе разработки месторождения Узень установлены факты изменения свойств пластовой нефти, иногда существенные, что диктует необходимость постановки специальных исследований по оценке этих изменений, отрицательно влияющих на эффективность выработки запасов.

Целью диссертационной работы является анализ состояния разработки месторождения Узень, исследование и анализ влияния основных систем наводнения, осуществленных на месторождении на эффективность выработки запасов нефти, а также исследование изменения свойств нефти в процессе выработки запасов.

Из всего многообразия способов, использованных для увеличения нефтеотдачи, в диссертации анализируются только те, которые, на наш взгляд, будут полезны при проектировании разработки таких месторождений, как Узень.

Основная идея, которой посвящена работа, связана с выявлением наиболее эффективных методов воздействия на залежи нефти, а также с выявлением основных факторов, влияющих на необратимые изменения свойств нефти, путем проведения анализа геолого-физических и промысловых данных, а также гидродинамических и физико-химических расчетов.

Для решения указанных задач использован комплексный метод, включающий аналитические и экспериментальные исследования при оценке

влияющих факторов на эффективность разработки нефтяных пластов, а также методы математической статистики при обработке результатов промысловых данных.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на международных научно-технических конференциях (1996, 2001, 2002 года), а также на научных семинарах кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ.

Структура и объем работы. Работа изложена на 148 страницах, состоит из введения, четырех глав, основных выводов, содержит 57 таблиц, 21 рисунок и список литературы из 42 наименований.

Основное содержание работы.

Во введении дано обоснование постановки темы диссертации, актуальность задачи, изложены цель исследования, задачи и методы их решения.

Первая глава посвящена краткому анализу геологического строения уникального месторождения Узень при котором выявлено, что сложности в процессе разработки месторождения Узень связаны со следующими основными факторами:

1. Значительная литологическая неоднородность пластов в продуктивной толще и связанная с этим резкая неоднородность фильтрационно-емкостных свойств объектов разработки, определяющие не только стратегию выработки запасов, но и эффективность известных методов воздействия на залежи, в том числе и заводнения.
2. Термобарические условия залегания нефти и ее специфический состав, связанный с большим содержанием смол и парафина.
3. Отсутствие опыта разработки подобных месторождений, что затрудняет выбор адекватных методов воздействия на залежь и предопределяет

необходимость применения новых решений с последующим их анализом и оценкой эффективности.

Во второй главе диссертации проводится анализ различных систем заводнения на предмет оценки их эффективности для повышения степени выработки запасов и нефтеотдачи, примененных на месторождении Узень в различные годы.

Анализ эффективности обычного и избирательного очагового заводнения. Обычное очаговое заводнение реализовано переводом под нагнетание обводненных добывающих скважин с тампонированием обводненных интервалов и дополнительной перфорацией нефтенасыщенных интервалов. Анализу подвергнуто пять очаговых участков в блоке 4 XIII-XVIII горизонтов - участки скв. 21, 24, 1239, 1753 и 1759, схема размещения которых приведена на рис. 1 (процесс реализован в 1975 - 81 годах).

Количественная оценка технологического эффекта от очагового заводнения сводилась к оценке во времени разности фактической и расчетной добычи нефти (расчетная добыча определялась для блокового заводнения - разрезающие ряды нагнетательных скважин IV и III^а, см. рис. 1).

Прогнозные значения доли нефти $n_{нi}$, в продукции очаговых скважин при блоковом заводнении определялись путем экстраполяции фактических значений в виде следующих зависимостей:

участки скв. 21, 24, 1239

$$n_{нi} = a \cdot t^b, \quad (1)$$

участки скв. 1753 и 1759

$$n_{нi} = a - b \cdot t \quad (2)$$

где a и b - коэффициенты, определяемые на основании обработки фактических данных при блоковом заводнении,

t - время, годы,

i - порядковый номер года.

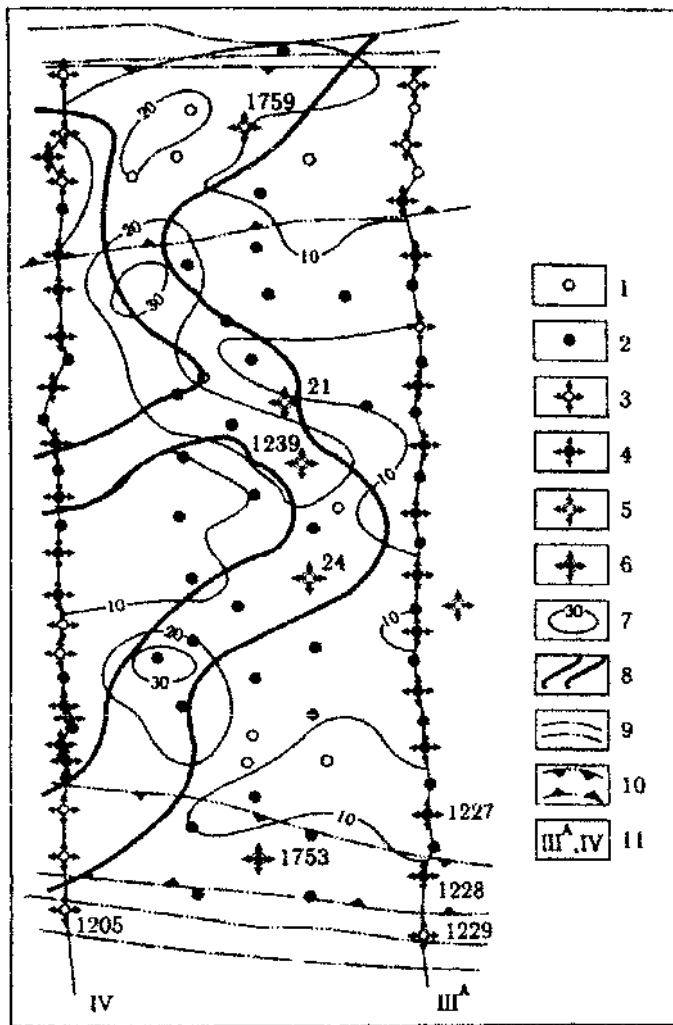


Рис. 1. Схема размещения очаговых нагнетательных и добывающих скважин в 4 блоке: 1,2 - добывающие скважины соответственно XIII и XIII+XIV горизонтов; 3,4 - нагнетательные скважины соответственно XIII и XIII-XIV горизонтов разрезающих рядов; 5,6 - очаговые нагнетательные скважины соответственно XIII и XIII+XIV горизонтов; 7,8 - соответственно изопакиты и граница слияния песчаников XIII горизонта; 9,10 - соответственно внешний и внутренний контуры нефтеносности XIII и XIII+XIV горизонтов; 11 - разрезающие ряды

В результате анализа получено: использование обычного очагового заводнения в сравнении с блоковым за исследуемый период времени (1975-81 годы) привело к увеличению добычи нефти на 36,8 %, а коэффициент нефтеотдачи увеличился на 2,1 %; В очаговые нагнетательные скважины за период закачано 2240,7 тыс. м³ холодной воды.

Избирательное очаговое заводнение связано со специальными скважинами, пробуренными избирательно в необводненные, слабо вырабатываемые или невырабатываемые зоны. С 1979 по 1982 годы было организовано 15 участков, избирательного очагового заводнения в девяти блоках XIII и XIV горизонтов (рис. 2), которые в течение длительного времени находятся под воздействием закачки воды как блокового, так и очагового заводнения. При этом очаговых избирательных скважин 1681, 2593, 2596, 2642 и 2962 задействованы на XIII, а остальные скважины 1648, 2418, 2439, 2451, 2453, 2462, 2513, 2547, 2577, 2607 - на XIV горизонт. Всего в них было закачано 2,4 млн. м³ воды. Средняя приемистость избирательных очаговых скважин составил 227 м³/сут, что на 98 м³/сут меньше, чем по обычным очаговым нагнетательным скважинам.

Отношение работающей толщины к общей нефтенасыщенной толщине (коэффициент воздействия) в избирательных очаговых скважинах составляет 0,6, тогда как в обычных очаговых скважинах он составляет лишь 0,3.

Анализ результатов данной технологии позволяет сделать следующие выводы: подключаются в активную разработку плохо работающие и не работающие пласты; при этом снижается обводненности добываемой продукции при росте добычи нефти, хотя не по всем участкам.

Следует отметить, что при выборе местоположения избирательной очаговой скважины необходимо тщательно выявлять застойные зоны и участки отдельных пластов и пачек не подверженных воздействию блокового и обычного очагового заводнения. Кроме того, необходимо проверять качество

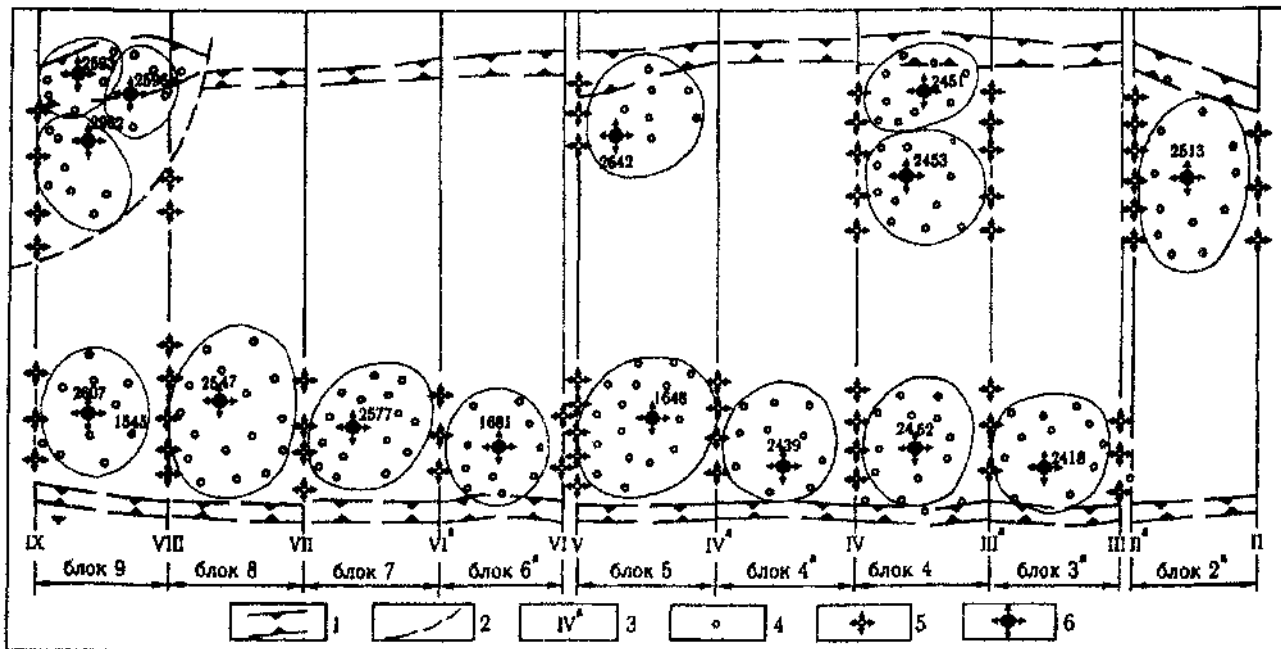


Рис. 2. Схема размещения очаговых участков: 1 - внешний и внутренний контуры нефтеносности XIII горизонта; 2 - сброс; 3 - разрезающий ряд; 4 и 5 - соответственно добывающая и нагнетательная скважины; 6- очаговая нагнетательная скважина.

цементаж в нагнетательных и добывающих скважинах с целью предотвращения неконтролируемых перетоков жидкости.

Опыт применения приконтурного заводнения на месторождений Узень свидетельствует о его невысокой и непродолжительной эффективности: объемы закачиваемой воды более чем в 3 раза превышают добычу жидкости, тогда как по месторождению в целом это отношение не более 2. Большая доля непроизводительной закачки связана со значительными оттоками воды за внешний контур нефтеносности.

Исходя из свойств нефти месторождения Узень и термобарических условий его, предполагалась закачка горячей воды с целью недопущения снижения пластовой температуры и выпадения части парафина в пористой среде с соответствующим снижением проницаемости системы.

Закачка альб-сеноманской воды с температурой +34 - +43 °С проводилась с 1967 г. Сначала закачивали альб-сеноманскую воду с температурой +34 - +43 °С. В 1971 г. начали закачивать морскую воду с температурой на устье нагнетательных скважин +7 - +20 °С; при этом подогретую воду закачивали периодически в некоторые нагнетательные скважины. В 1983 г. полностью перешли на закачку такой воды, а с августа 1993 г. закачивают только холодную воду.

Закачка подогретой воды велась во II и III разрезающие ряды XIII-XIV горизонтов.

Анализ имеющихся материалов позволяет провести сравнение показателей разработки зон при «холодном» и «горячем» заводнении. Построение зависимостей "накопленная добыча-обводнённость" для анализируемых зон показало, что характеристики процесса обводнения в зонах закачки подогретой и холодной воды идентичны и принципиально не различаются. Нефтеотдача, достигнутая к моменту обводнения скважин на 50 % для сравниваемых зон, одного порядка и составляет 17-19 %.

Построение интегральных характеристик вида "нефтеотдача-обводнённость" и "нефтеотдача-относительный отбор жидкости", для блоков, прилегающих ко II ("горячему") и III ("холодному") нагнетательным рядам не выявил преимуществ выработки запасов из блоков, примыкающих ко II нагнетательному ряду.

Установлено, что некоторое различие в показателях разработки сравниваемых объектов обусловлены только различием их коллекторских свойств. Выполненный анализ показал, что закачка холодной воды не приводит к выпадению парафина из нефти и отложению его в поровом пространстве пласта.

Эффективность любой системы связана с качеством закачиваемой воды. Проанализированы источники закачиваемых вод на месторождении Узень: вода Каспийского моря, сточная промысловая вода, а также воды альб-сеноманского горизонта и термальные воды XXIV горизонта. Определено качество этих вод, их стабильность и совместимость с пластовой водой.

На основании анализа состояния разработки XIII-XVIII горизонтов и применения различных методов воздействия на нефтяные залежи можно сделать следующие выводы:

1. Очаговое избирательное заводнение на месторождении Узень является одним из наиболее эффективных способов вовлечения в разработку запасов нефти, содержащихся в невырабатываемых при блоковом заводнении участках с ухудшенными фильтрационно-емкостными свойствами. Показатели эксплуатации добывающих скважин на 15 очаговых участках показали, что при этом в активную работу подключились слабо вырабатываемые и невырабатываемые необводненные зоны, о чем можно судить по снижению обводненности добываемой жидкости от 3,4 до 29,5 %; очаговое заводнение привело к увеличению суточного дебита жидкости окружающих добывающих скважин с 3150 до 4050 т/сут и снижению обводненности продукции с 48,8 до 38,9 %;

2. Анализ приконтурного заводнения свидетельствует о его невысокой и непродолжительной эффективности. О низкой эффективности закачки воды в приконтурные скважины свидетельствует и нерациональное использование воды: объемы закачиваемой воды более чем в 3 раза превышают добычу жидкости, тогда как по месторождению в целом это отношение не более 2-х. Большая доля непроизводительной закачки связана со значительными оттоками воды за внешний контур нефтеносности. Для повышения эффективности разработки этой части первого блока следовало бы прекратить закачку воды и освоить под закачку 3-4 очаговых скважины;
3. Системы выработки запасов, предусмотренные в действующем проекте разработки 1987 года по всем объектам были организованы не в полной мере, а по некоторым объектам не сформированы вообще из-за недостаточного объёма бурения новых скважин, а также простоя и выхода в бездействие пробуренных скважин;
4. Наилучшими свойствами для заводнения обладают морская, а также пластовая (юрская) воды, которые являются стабильными; термальная, альбсеноманская и сточные воды являются нестабильными. Все водные источники для заводнения требуют определенной подготовки.

В третьей главе производится оценка эффективности применения поверхностно-активных веществ (ПАВ) с целью повышения эффективности выработки запасов. Анализ результатов этого промышленного эксперимента представляет не только большую научную ценность, но и позволяет реально оценить его практическую значимость. Остановимся вкратце на полученных результатах. Закачка ПАВ осуществлялась по технологиям, рекомендованным объединением «Союзнефтеотдача» (г. Уфа) и институтом «Гипростокнефть» (г. Самара).

Для оценки технологической эффективности применения ПАВ выбран 9 блок разработки (XIII и XIV горизонты), который является завершённым самостоятельным блоком с точки зрения формирования системы разработки.

Оценка эффективности применения ПАВ проведена как геолого-промысловым способом, так и по характеристикам вытеснения.

После начала закачки ПАВ, добыча нефти и жидкости в период 1981-89 г.г. стабилизировалась на уровне 460-1000 т., соответственно. Обводнённость не превышала 57 %. Объём закачки воды снизился с 2433 тыс. м³ в 1983 г. до 1092 тыс. м³ в 1988 г. Стабилизация добычи произошла не только за счёт закачки ПАВ, но и за счёт увеличения добывающих (со 101 в 1981 г. до 147 в 1990 г.) и нагнетательных (с 37 в 1981 г. до 55 в 1990 г.) скважин. Стабилизация произошла также за счёт очагового заводнения, реконструкции системы ППД, увеличения темпов закачки, ОПЗ и т.д.

Эффективность применения ПАВ определялась по промысловым данным. Анализ геофизического материала по скважинам показал, что применение ПАВ способствует подключению в разработку ранее не работавших пластов и пропластков, увеличению коэффициента приёмистости нагнетательных скважин.

Технологическую эффективность от закачки ПАВ определяли по характеристикам вытеснения. Так как по характеристикам вытеснения определяется суммарная эффективность от всех мероприятий и в т.ч. от применения ПАВ, определяли эффективность каждого мероприятия, чтобы выявить эффективность от закачки ПАВ. Дополнительная добыча нефти определялась как разница между дополнительной добычей в целом по блоку и дополнительной добычей полученной по всем вышеописанным мероприятиям. В результате расчёта получили, что дополнительная добыча от применения ПАВ равна 407,8 тыс. т нефти, что составляет 17,9 % от всей дополнительной добычи нефти по блоку.

Закачка ПАВ практически с самого начала опытных работ проводилась эпизодически, по мере поступления реагента. Перерывы в использовании ПАВ связаны с нерегулярным и недостаточным обеспечением опытного участка

необходимым их количеством, в частности, ОП-10. В период с 10.86 по 08.87 закачка ПАВ не осуществлялась. Применение ПАВ завершилось в 1990 г.

По закачке водного раствора ПАВ с целью повышения эффективности выработки запасов сделаны следующие выводы:

1. Впервые использована промышленная технология прерывистой закачки водного раствора ПАВ ОП-10, показавшая возможность увеличения годовой добычи от 3,6 до 21,1 % в зависимости от геологических условий объектов и состояния их разработки.
2. Применение ПАВ для повышения эффективности выработки запасов целесообразно, но для более обоснованного и широкого заключения об эффективности применения ПАВ на месторождении Узень, необходимо проведение эксперимента на участках со значительно отличающимися показателями от показателей разработки исследуемых горизонтов опытного участка, на которых проведены вышеизложенные исследования.

В четвертой главе излагаются основные результаты исследования изменения свойств пластовой нефти не только вследствие разработки эксплуатационных объектов при снижении забойного давления в добывающих скважинах ниже давления насыщения, но и вследствие прохождения фронтов нагнетаемой при заводнении воды. В настоящее время свойства пластовой нефти значительно отличаются от первоначальных и это требует учета этих изменений не только в процессе дальнейшей разработки эксплуатационных объектов месторождения Узень, но также при подборе оборудования добывающих скважин, оптимизации режимов работы системы «призабойная зона-скважина-погружное оборудование», а также в процессе подготовки нефти.

Разработка месторождения Узень, с 1967 по 2002 годы как известно, прошла через несколько стадий, характеризовавшихся различным состоянием термобарических условий. Так, имевший в начале разработки упругий режим, сменился режимом разгазирования пластовой нефти, который, в свою очередь,

сменился водонапорным режимом, при котором выработка запасов осуществляется до настоящего времени. Все это обусловило своеобразные изменения физико-химических свойств нефтей.

Пластовое разгазирование нефти при разработке залежей на естественном режиме при снижении пластового давления ниже давления насыщения, привело к снижению самого давления насыщения и объемного коэффициента, увеличению плотности и вязкости пластовой нефти.

Обводнение залежей при разработке с ППД путем закачки воды сопровождается снижением газосодержания, по видимому, за счет растворения части легких углеводородов в попутно-добываемой воде и увеличением содержания асфальто-смолистых веществ из-за процесса окисления нефти закачиваемой водой, содержащей до 10 мг/л кислорода.

Одним из основных параметров для расчета свойств нефтей является давление насыщения. На 1.01.78 построены карты равных значений давления насыщения для основных объектов месторождения Узень. Эти карты построены в период, когда стадия разработки месторождения на режиме растворенного газа сменилась водонапорным режимом и повсеместно произошло восстановление пластового давления за счет системы ППД. Аналогичные карты построены нами на 1.01.2003 г.

Средневзвешенные по площади значения давления насыщения получились следующими: по горизонту XIII - 7,6 МПа; по XIV - 8,0 МПа; по XV - 8,4 МПа; по XVI - 9,1 МПа; по XVII - 8,3 МПа; по XVIII - 8,8 МПа. Разработана методика расчета давления насыщения.

Таким образом, снижение давления насыщения составило от 0,4 до 2,4 МПа. Используя полученные значения давления насыщения, по методике МИНХ и ГП им. И. М. Губкина рассчитаны основные свойства нефти на настоящее время как по участкам, не охваченным заводнением, так и по участкам, охваченным заводнением.

Установлено, что нефть, оставшаяся в дренированных участках, за 30-летний период разработки с ГШД претерпела более существенные изменения в сравнении с нефтью в недренированных или слабодренированных участках, что следует учитывать при доработке месторождения. При этом отмечено, что снижение температуры насыщения нефти парафином за время разработки месторождения Узень составило около 2,5 °С и в настоящее время эта температура составляет 55 °С.

В процессе исследования отмечено и оценено изменение компонентного состава нефти и газа, а также свойств пластовой и дегазированной нефти.

Основываясь на результатах проведенных исследований, приходим к следующим выводам:

1. Особенность нефтей месторождения Узень состоит в том, что они содержат весьма большое количество парафинов и асфальтено-смолистых веществ, что предопределило такую особенность нефтей основных продуктивных горизонтов месторождения, как предельную насыщенность их парафином.

2. За прошедший период разработки месторождения Узень произошли определенные изменения свойств пластовых и дегазированных нефтей, что необходимо учитывать в дальнейшем процессе разработки месторождения и эксплуатации скважин. Причины, вызвавшие эти изменения связаны с изменением начальных термобарических условий и закачкой больших объемов воды.

3. Для расчета текущих свойств нефти и газа основных эксплуатационных объектов нефти и газа месторождения Узень применима методика МИНХ и ГП им. М.И. Губкина. Разработаны методики определения давления насыщения.

4. Расчетные параметры нефтей хорошо согласуются с экспериментальными данными, полученными по кондиционным глубинным пробам, что дает основание считать предложенную методику оценки текущих свойств нефтей допустимой и достаточно надежной.

Общие выводы

Выполненные исследования позволяют сделать следующие основные **выводы:**

1. Месторождение Узень характеризуется значительной литологической неоднородностью продуктивной толщи, что предопределяет неоднородность фильтрационно-емкостных свойств объектов разработки и сложность эффективной выработки запасов. Сложность и недостаточная эффективность выработки запасов определяется также термобарическими условиями залегания нефти и ее специфическими условиями, связанными с большим содержанием смол и парафина. В значительной степени недостаточная эффективность выработки запасов месторождения Узень связана и с отсутствием опыта разработки подобных месторождений.
2. Анализ примененных систем заводнения месторождения Узень показал, что не все известные и эффективные на других месторождениях, отличных от месторождения Узень, методы искусственного управления процессом выработки запасов дают положительный эффект. Наиболее эффективным методом является очаговое избирательное заводнение. Недостаточно эффективным являются известные системы заводнения: блоковое, приконтурное и др.
3. Термальное заводнение при температуре воды +43 °С не дает заметно лучших результатов в повышении эффективности выработки запасов в сравнении с закачкой холодной воды и практически не влияет на сохранение свойств пластовых нефтей.
4. Наилучшими свойствами для заводнения обладают морская, а также пластовая (юрская) воды, которые являются стабильными; термальная, альбсеноманская и сточные воды являются нестабильными, поэтому не рекомендуются для использования.
5. Впервые использованная на месторождении Узень технология прерывистой закачки водного раствора ПАВ ОП-10, показала положительные результаты в повышении эффективности выработки запасов (увеличение годовой добычи

нефти от 3,6 до 21,1 % в зависимости от геологических условий и состояния их разработки).

6. Детально исследовано изменение физико-химических свойств пластовых и дегазированных флюидов в процессе прохождения фронта нагнетаемой воды, а также при снижении пластового давления ниже давления насыщения нефти газом. Предложены методики расчета текущего давления насыщения и расчета свойств нефти и газа на базе методики МИНХ и ГП им. М.И. Губкина. Проведена промышленная апробация предложенных методик, показавшая хорошее согласование расчетных свойств нефти и газа и экспериментальных, определенных по кондиционным глубинным пробам, что позволяет рекомендовать предложенные расчетные методики в процессе дальнейшей разработки месторождения Узень.

7. Доказано, что за время разработки месторождения Узень снижение температуры насыщения нефтей различных объектов парафином не превышает 1,9-3,2 °С и в настоящее время текущие температуры насыщения нефти парафином совпадают с температурой пластов в присводовых зонах залежей, а разница в их величинах характерна только для приконтурных зон.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Нуршаханова Л.К. Прогнозирование процесса разработки по характеристикам вытеснения. Материалы 11-ой международной научно-технической конференции «Проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли Казахстана в XXI веке» г. Актау, 17-18 октября, 2001. стр. 107-109.
2. Нуршаханова Л.К. Результаты гидродинамических исследований скважин и пластов. Материалы международной научно-технической конференции «Академик Ш. Есенов и его роль в развитии науки и техники и в освоении природных ресурсов Казахстана» г. Актау, 14-16 июня, 2002. стр. 38-41.
3. Нуршаханова Л.К., Айткулов А.У. Результаты контроля за изменением температуры разрабатываемых продуктивных горизонтов. Материалы

международной научно-технической конференции «Академик Ш. Есенов и его роль в развитии науки и техники и в освоении природных ресурсов Казахстана» г. Актау, 14-16 июня, 2002. стр. 42-44.

4. Нуршаханова Л.К., Закенов С.Т. Анализ мероприятий по борьбе с солеотложениями при эксплуатации скважин месторождения Узень. НТЖ «Нефтепромысловое дело», Москва, 2003, №5, стр. 30-33.
5. Нуршаханова Л.К., Закенов С.Т. Анализ мероприятий по предупреждению и борьбе с парафиноотложениями при эксплуатации скважин месторождения Узень. НТЖ «Нефтепромысловое дело», Москва, 2003, №6, стр. 40-42.
6. Нуршаханова Л.К., Мищенко И.Т., Закенов С.Т. Расчет физико-химических свойств нефтей месторождения Узень в процессе разработки. НТЖ «Нефтепромысловое дело», Москва, 2004, №9, стр. 5-21.

Подписано в печать 02 02 2005 г. Формат 60х84 1/16 Тираж 100 экз
Печатно-множительная база ОАО "ВНИИОЭНГ" Заказ 47
117420 Москва, ул. Наметкина, 14, корп. Б

25.00

22 MAR 2005

48