ИНСТИТУТ ОПТИКИ АТМОСФЕРЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛАМИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ
"ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ПОСТАВКАМ ПРОДУКЦИИ"

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ВОДНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

АКАДЕМИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ,
ИНФОРМАЦИИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНГРЕСС МОЛОДЕЖИ

ООО "ТОНКИЕ ТЕХНОЛОГИИ"

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

Том 2

СБОРНИК ТРУДОВ
СЕДЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
"ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ
ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ"

28–30.04.2009, Санкт-Петербург, Россия

Под редакцией А.П. Кудинова, Г.Г. Матвиенко

Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2009

ББК 20:30:60
В 93

Рецензенты:
Доктор экономических наук, профессор *Ковалев Сергей Георгиевич*
Доктор биологических наук *Крылов Борис Владимирович*
Доктор технических наук, профессор, лауреат премии
Совета Министров СССР *Седых Николай Артемович*

Высокие технологии, фундаментальные исследования, образование. Т. 2 : сборник трудов Седьмой международной научно-практической конференции "Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности". 28–30.04.2009, Санкт-Петербург, Россия / под ред. А.П. Кудинова, Г.Г. Матвиенко. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 257 с.

ISBN 978-5-7422-2288-0

В сборнике трудов Седьмой международной научно-практической конференции "Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности" рассмотрены научно-технологические, экономико-финансовые, юридические, политологические, социальные и международные аспекты вопросов развития высоких технологий, фундаментальных и прикладных исследований, образования. Приводятся результаты исследований по широкому спектру научно-исследовательских и технологических работ, обсуждается роль и механизмы управления, коллегиальной и индивидуальной ответственности государственных органов власти и должностных лиц за состояние и темпы развития высоких технологий, высокотехнологической промышленности, фундаментальных и прикладных исследований и образования, государственной безопасности.

Расширенный и комплексный научный анализ позволяют оценить состояние работ, фундаментальных и прикладных исследований, высоких технологий и высокотехнологической промышленности. Это подтверждается многолетней международной практикой ведущих академий наук, лучших научных и учебных заведений, известных высокотехнологических корпораций мира (http://htfi.ru , http://htfi.org).

Сборник трудов предназначен для высших должностных лиц, ученых, преподавателей, докторантов, аспирантов и студентов, промышленников и предпринимателей, для широкого круга читателей.

ISBN 978-5-7422-2288-0

© Кудинов А.П., Матвиенко Г.Г.
научное редактирование, 2009
© СПбГПУ, 2009

Pavlov V.A., Chubov A.S.
PRECISE ACTIVE OPTICAL THERMOSTAT OF LASER DOPLER SPECTROMETER FOR COLLOID GRANULOMETRY

4. **ГЛАВА 4. ДОБЫЧА, ПЕРЕРАБОТКА И ТРАНСПОРТИРОВКА СЫРЬЯ, ЭНЕРГЕТИКА, СВАРКА, СТРОИТЕЛЬСТВО, МЕТАЛЛУРГИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ И ТЯЖЕЛАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МАШИНОСТРОЕНИЕ, СУДОСТРОЕНИЕ, ТРАНСПОРТ, ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ПРОДУКЦИЯ** 157

4.1 Авилов А. В., Ладыгина О. М.
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАБОТЫ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ШЛИФОВАНИИ НАКЛОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ 157
Avilov A.V., Ladygina O. M.
ABOUT FEATURES OF WORK OF THE TOOL AT GRINDING OF INCLINED SURFACES

4.2 Арсланов А.Ш., Залялетдинов Ф.Д., Мухамадияров Х.Г., Тимеркаев Б.А.
ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СПОСОБ ОТДЕЛЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ 158
Arslanov A., Zalyaletdinov F., Muhamadiyarov H., Timerkaev B.
ELECTRIC ARC METHOD OF SEPARATION OF RARE-EARTH ELEMENTS FROM OIL REFINERY WASTE.

4.3 Барщевский Е. Г.
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ 160

4.4 Борхович С.Ю., Глызин И.Н., Коробов Р.В.
РАЗВИТИЕ ТЕПЛОВЫХ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 162

4.5 Галеев И.Г., Гисматуллин Н. К, Зиганшин Д.И., Тимеркаева Д.Б.
УГЛУБЛЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ СКОЛЬЗЯЩИМ РАЗРЯДОМ 168
Galeev I.G., Gismatullin N.K., Ziganshin D.I., Timerkaeva D.B.
PROCESSING OF HYDROCARBON FEEDSTOCK BY SURFACE DISCHARGE

4.6 Петровский Г.В., Галиева И.И.
СОЗДАНИЕ КОМПЕНСИРУЮЩЕЙ МУФТЫ ДЛЯ ДИЗЕЛЬ-РЕВЕРС-РЕДУКТОРНОГО АГРЕГАТА ПОЛНОЙ МОЩНОСТЬЮ 3700 кВт 170
Petrovskii Gennadii Valentinovich, Galieva Ilsiya Iskandarovna
JSC "Zelenodolsk Project Design Bureau"
«CREATION OF THE COMPENSATING COUPLING FOR THE DIESEL- REVERSE-GEARED AGGREGATE, FULL CAPACITY OF WHICH IS 3700 KW»

4.7 Доломатов М.Ю., Ярмухаметова Г.У.
ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕФТЕЙ И УГЛЕВОДОРОДНЫХ ПАРАМАГНИТНЫХ СИСТЕМ 171

4.8 Егоров А.Д., Потапова И.А., Ржонсницкая Ю.Б., Н.А.Саноцкая Ю.Б.
РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЛАЗЕРНЫМИ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ 173
A. D. Yegorov, I.A. Potapova, Y.B.Rzhonsnitskaya, N.A. Sanotskaya
ECOLOGICAL AND METEOROLOGICAL INVESTIGATIONS BY LASER METHODS OF ATMOSPHERIC REMOTE SENSING

нарных несинусоидальных процессов. Показателями несинусоидальности процессов являются амплитуды канонических высших гармонических составляющих токов и напряжений в ЭЭС, а также коэффициенты искажения синусоидальности напряжений и токов.

При исследовании переходных процессов показателями качества являются координаты характерных точек переходных процессов, в частности, точек пересечения кривой переходного процесса с координатными осями или с прямыми, параллельными этим осям, а также точек, соответствующих экстремальным значениям выходных переменных. Кроме того, очень часто используются интегральные квадратичные оценки отклонений переменных САС от установившихся значений. Значения показателей качества процессов в САС зависят от структуры системы и значений параметров и являются вычисляемыми функциями от значений параметров. При этом номинальные значения параметров системы выбираются, исходя из условий обеспечения во всех режимах работы системы, наилучших показателей качества процессов.

Борхович С.Ю., Глызин И.Н., Коробов Р.В.

РАЗВИТИЕ ТЕПЛОВЫХ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

Тепловым методам разработки нефтяных месторождений уделяется мало внимания. Одной из причин является критическое отношение недропользователей к экономической эффективности данных методов. Хотя оценка объективности данного мнения имеет слабый характер.

Идея искусственного воздействия на нефтяной пласт теплом с целью более эффективной выработки запасов нефти возникла давно. В 20-30-е годы прошлого столетия выдающиеся ученые отечественной нефтяной геологии И.М. Губкин, А.Д. Архангельский и Д.В. Голубятников предсказывали большую роль тепловых методов при разработке месторождений высоковязких нефтей. Основоположниками фундаментальных теоретических и экспериментальных исследований термогидродинамических процессов в нефтяных пластах в нашей стране были А.Б. Шейман, ИА. Чарный, Л.И. Рубинштейн и другие. Большой вклад в развитие тепловых методов добычи высоковязких нефтей внесли ученые В.И. Кудинов, Г.Е. Малофеев, Ю.В. Желтов, Э.Б. Чекалюк, А.А. Боксерман, Н.Л. Раковский, К.А. Оганов, Н.К. Байбаков, А.Р. Гарушев, А.Х. Мирзаджанзаде, Я.А. Мустаев, И.М. Аметов и другие [1].

Практика освоения месторождений высоковязкой нефти как у нас в стране, так и за рубежом показала, что наиболее эффективными способами теплового воздействия на пласты с высоковязкой нефтью являются паротепловая обработка призабойной зоны добывающих скважин (ПТОС), нагнетание пара

в пласт, перегретой воды с созданием тепловых оторочек (ПТВ, ВГВ) и внутрипластовое горение (ВГ). Тепловые (термические) методы постоянно совершенствуются. В настоящее время существуют несколько способов, но наибольшее развитие получили способы нагнетания теплоносителя в пласт.

Воздействие на пласт теплоносителем приводит к проявлению целого ряда факторов, способствующих увеличению нефтеизвлечения. К ним относятся: снижение вязкости пластовой нефти, дистилляция и испарение, термическое расширение, снижение поверхностного натяжения и другое.

Термический метод - это метод интенсификации добычи нефти, при котором проявляются гидродинамическое воздействие, когда происходит изотермическое воздействие на пласт и термодинамическое, когда возникают сложные условия влияния на пласт, в результате чего изменяется не только давление, но и температура. Многие авторы на основе анализа зависимости вязкостной характеристики нефти от температуры делают вывод, что увеличение температуры приводит к существенному увеличению коэффициента вытеснения нефти. Поэтому добыча вязких нефтей наиболее технологически эффективной может быть при использовании тепловых методов.

Эффективность теплового воздействия на нефтяной пласт, в значительной степени зависит от правильности выбора рабочего агента, способствующего более высокой степени нефтеизвлечения, с учетом геолого-промысловых характеристик объекта воздействия. На основе анализа результатов исследования по вытеснению нефти паром и горячей водой следует, что без глубокого изучения нефтяного месторождения и существующего уровня развития техники нельзя отдавать предпочтение пару или горячей воде. Все зависит от геологического строения месторождения и физико-химических свойств нефти и конкретных условий с учетом экономических показателей и перспектив разработки месторождения. Насыщенный водяной пар по сравнению с горячей водой имеет большую энтальпию, то есть большее теплосодержание, и при одинаковых массовых расходах вытесняющих агентов количество вводимого в пласт тепла при паре выше. Кроме этого при вытеснении нефти паром в большей степени проявляется механизм дистилляции легких фракций углеводородов, что приводит к увеличению коэффициента нефтевытеснения. Однако только на этом основании однозначного вывода о преимуществе пара над горячей водой делать нельзя. В некоторых случаях нагнетание горячей воды может оказаться предпочтительней нагнетания пара. Выбор теплоносителя необходимо осуществлять с учетом физико-химических свойств нефти и геолого-физических свойств породы коллектора. Если при добыче легкой нефти большое знание имеет термическое расширение, то есть величина вязкости μ_0 при этом слабо зависит от температуры, то в случае вязкой нефти наоборот - величина μ_i резко падает с ростом температуры, а тепловое расширение значительно меньше влияет на эффективность процесса. Поэтому для конкретной нефти имеется свой диапазон температур, где наблюдается интенсивное снижение величины вязкости нефти μ_0 и другое. При

воздействии на пласт горячей водой или паром в пласте образуется водонефтяная эмульсия. При одинаковых температурах пара и горячей воды эмульсии, полученные при нагнетании пара, значительно устойчивее, чем эмульсии, образовавшиеся при закачке горячей воды, что приводит к увеличению затрат на деэмульсацию нефти. Нефти, в которых содержится большое количество парафино-асфальтено-смолистых веществ, как правило, относятся к неньютоновским системам. Фильтрация их в пористой среде затруднена из-за наличия начального градиента давления, что является одной из причин низкого нефтеизвлечения из таких залежей. Исследованиями установлено, что повышение температуры нефти сопровождается значительным уменьшением градиента динамического давления сдвига, а также увеличением подвижности нефти. Исследования свойств аномальных нефтей при различных температурах показали, что наибольшие изменения реологических параметров нефти наблюдаются при температурах до 50°С, дальнейшее же увеличение температуры более 50°С сопровождается незначительными изменениями вязкости нефти.

Таким образом, в зависимости от конкретных условий логического строения залежи, физико-химических свойств нефти, экономических результатов применение горячей воды в качестве теплоносителя может быть предпочтительнее других видов теплоносителей. Г.Е. Малофеев установил, что тепловой эффект нагнетания горячей воды тем больший, чем больше толщина пласта и выше скорость фильтрации, то есть, с точки зрения эффективности использования вводимого в пласт тепла, наиболее предпочтительными являются пласты толщиной более 6 метров. При меньшей толщине длительное воздействие на пласт теплом неэффективно вследствие высоких теплопотерь через кровлю и подошву пласта.

Установлено, что с увеличением темпа нагнетания теплоносителя эффективность прогрева однородного пласта увеличивается. В слоисто-неоднородном пласте эффективность прогрева определяется потерями тепла в окружающие пласт породы и потерями тепла с добываемой жидкостью. При низком темпе ввода теплоносителя возможны значительные потери тепла в окружающие породы, при высоких темпах увеличиваются потери с добываемой жидкостью, поэтому изменения коэффициента вытеснения в зависимости от скорости нагнетания теплоносителя может быть различным и в зависимости от конкретных условий. По результатам исследования влияния температуры на капиллярную пропитку сделан вывод, что пропитка увеличивается с нарастанием температуры, но мало зависит от темпа нагнетания. В любом случае пропитка эффективнее при малых скоростях перемещения фронта вытеснения.

В России и за рубежом накоплен немалый практический опыт по применению теплоносителей с целью повышения конечного нефтеизвлечения. Нагнетание пара и горячей воды в опытно-промышленных и промышленных масштабах применяется на нефтяных месторождениях о. Сахалин, в Казахстане, Коми, Удмуртии. Краснодарском крае и так далее.

Обширные исследования и промышленное внедрение тепловых методов проводились за рубежом. В бывшем СССР опытно-промышленное испытание и промышленное внедрение тепловых методов повышения нефтеизвлечения осуществлялось на 49 объектах. Крупномасштабные работы проводились на месторождениях Каражанбас и Кенкияк (Казахстан), Усинское (Коми) и Гремихинское (Удмуртия) [1]. Известно, что залежь - это нефтенасыщенный пласт или гидродинамически единая система нефтенасыщенных пластов. При классификации залежей по характеристикам пластовых нефтей особая роль отводится одному из физических параметров ее свойств - динамической вязкости. Динамическая вязкость пластовой нефти является одним из главных определяющих факторов активности ее фильтрации по порам и трещинам нефтенасыщенного коллектора в процессе разработки залежи. От величины вязкости пластовой нефти зависят дебиты нефти в добывающих скважинах и показатели конечного нефтеизвлечения.

Однако эффективность тепловых технологий была не высокой вследствие больших теплопотерь, больших объемов закачки теплоносителей, отсутствие энергосберегающих технологий (установок) по подготовке пара. Поэтому данные технологии не нашли широкого применения. В работе предлагается пересмотреть подход к разработке высоковязких нефтей и сложнопостроенных коллекторов с применением тепловых технологий на примере месторождений Удмуртской республики.

Запасы нефти, приуроченные к карбонатными коллекторам с содержанием в них вязкой и высоковязкой нефти, к настоящему времени составляют в мире около 30% от всех разведанных запасов. В России запасы нефти в таких коллекторах составляют около 10%. а в Удмуртии - 70%. Проблемы разработки таких запасов нефти были общемировыми.

Карбонатные коллекторы отличаются сложным характером строения фильтрационно-емкостной системы и спецификой взаимодействия содержащихся в них флюидов с поверхностью породы-коллектора. Для карбонатных коллекторов трещинного типа свойственны низкая емкость трещин (не превышающая 2-3%) и увеличенная пористость за счет развития каверн, отсутствие связанной воды в трещинах и изолированных кавернах. В поровотрещинных карбонатных коллекторах нефти и газа преобладающие фильтрационно-емкостные системы образуют поровые каналы, а трещинная система имеет подчиненное значение. В трещинно-поровых карбонатных коллекторах, наоборот, основная фильтрационно-емкостная система образована системой трещин, а подчиненное значение имеют поровые каналы.

Карбонатные коллекторы порового типа по своим фильтрационно-емкостные системы приближаются к терригенным коллекторам и могут быть сопоставимы с последними, но карбонатные коллекторы трещинные, поровотрещинные, порово-трещинно-каверновые, называются «сложнопо-строенными коллекторами», и по своему строению и фильтрационным свойствам принципиально отличаются от терригенных.

В сложнопостроенных карбонатных коллекторах на одном участке залежи могут существовать благоприятные условия для фильтрации нефти и газа преимущественно в горизонтальном направлении, на другом участке - в вертикальном направлении, а на третьем - в смешанном. Карбонатные породы отличаются резкой прерывистостью строения, которая нарушает единую гидродинамическую систему залежи. Толстый массив карбонатных пород нередко переслаивается сильно уплотненными, практически непроницаемыми слоями, которые полностью исключают вертикальную фильтрацию, что превращает массивную по форме залежь в слоисто неоднородную пластовую.

Многообразная природная неоднородность строения карбонатных продуктивных пластов сильно ограничивает возможность применения традиционных методов воздействия (внутриконтурного или площадного заводнения) для поддержания пластового давления и повышения КИН. Чем выше вязкость нефти, тем быстрее происходит прорыв воды при заводнении к добывающим скважинам и, следовательно, тем меньше КИН. Значительно осложняют разработку месторождений температурные условия в пласте, близкие к температуре начала выпадения парафина. Поэтому для обеспечения приемлемого КИН в месторождениях с карбонатными коллекторами, содержащими нефть повышенной и высокой вязкости, необходимо применение методов воздействия, комбинированных с тепловыми (в сочетании с полимерными, кислотными, газовыми и другими).

Подача тепла в пласт приводит к снижению вязкости нефти, что положительно влияет на ее подвижность, как при вытеснении, так и при капиллярной пропитке блоков (матрицы). Кроме того, подача тепла в пласт приводит к улучшению смачиваемости пористой среды (она становится более гидрофильной), что положительно сказывается как на доотмыве нефти с породы, так и на капиллярной пропитке матричной системы трещин пласта.

В результате проведенного анализа существовавших технологий, теоретических и промысловых исследований века были научно обоснованы и созданы в 80-90-е годы XX принципиально новые высокоэффективные комбинированные тепловые технологии воздействия на сложнопостроенные карбонатные пласты с трудноизвлекаёмыми запасами высоковязкой нефти, не имеющие аналогов в мировой нефтяной практике, которые успешно прошли промысловые испытания и промышленное внедрение [1, 2, 3]:

- повышения нефтеизвлечения с использованием жидкофазного окисления - ЖФО.
- термополимерного воздействия на залежи вязкой нефти - ТПВ.
- термополимерного воздействия с добавками полиэлектролита - ТПВПЭ.
- импульсно-дозированного теплового воздействия на пласт - ИДТВ.
- импульсно-дозированного теплового воздействия на пласт с паузой - ИДТВ(П).
- комбинированного теплоциклического воздействия на пласт через системы нагнетательных и добывающих скважин - ТЦВП.
- циклического внутрипластового полимерно-термического воздействия - ЦВПТВ.

Итоговые результаты применения созданных тепловых технологий на Гремихинском месторождении (вязкость нефти 125 мПа-с) за период 1994-1998гг. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технико-экономическая эффективность тепловых методов на Гремихинском месторождении в зоне реагирования за период 1994-1998гг.

Наименование	Всего по зоне реагирования	из них по методам			
		ВГВ	ИДТВ	ИДТВ (И)	ТЦВП
Дополнительная добыча нефти относительно естественного режима, млн.т	3,950	0,700	1,283	1,393	0,574
Удельный расход теплоносителя на 1 т дополнительно добытой нефти, т/т	3/7	6.4	3,4	3,1	2,6
Экономический эффект, млн. руб.	600	77	210	220	88
Ожидаемый КИН	0,45	0,29	0,37	0,40	0,45

Итоговые результаты применения созданных термополимерных технологий за период 1976-1998пг. приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Всего	из них по месторожениям	
		Мишкинское	Лиственское
Закачка раствора полиакриламида. тыс. $м^3$	3455	825	2630
Расход сухого порошка полиакриламида, т	1900	850	1050
Дополнительная добыча нефти относительно естественного режима, тыс.т	858	435	423
Дополнительная добыча нефти на 1 т сухого порошка полиакриламида, т/т	430	500	370
Экономический эффект, млн. руб.	111	64	47

Итоговые результаты применения созданных новых тепловых технологий по состоянию на 2000г. приведены в табл. 3.

Таблица 3

Технико-экономическая эффективность внедрения тепловых методов в ОАО «Удмуртнефть» по состоянию на 2000 г.

Показатели	Итого	Тепловое воздействие на пласт	Термополимерное воздействие на пласт	Тепловая обработка призабойных зон
Дополнительная добыча нефти за счет новых тепловых технологий, млн.т	6,325	4,500	0,650	1,175
Экономический эффект, млрд. руб.	2,915	2,260	0,260	0.395

В целом тепловые методы применяются в Удмуртии на ряде нефтяных месторождений с 1983г. Добыто дополнительно более 6 млн. т нефти. Экономический эффект составил более 3 млрд. руб. (в ценах 1999г.). Для реализации этих технологий были разработаны соответствующие технические средства.

Разработанные новые технологии позволили:

1. Преодолеть барьер по глубинам применения тепловых методов - вместо 0,8-1 км стало возможным их применение до глубин 2-2,5 км.

2. Уменьшить расход теплоносителя на извлечение 1 т нефти - вместо 6,5-10 т/т (при ПТВ) нефть добывается при расходе теплоносителя 2 т/т (при ЦВПТВ).

3. Снизить капитальные и эксплуатационные затраты на 25-27% (на примере Гремихинского месторождения).

4. Увеличить КИН на месторождениях с вясоковязкими нефтями с 0,25 до 0,45.

Для дальнейшего развития тепловых технологий предлагается ввести учет сезонного изменения температуры и его влияния на разработку некоторых месторождений России.

Литература

1. Кудинов В.И. Основы нефтегазопромыслового дела. М-Ижевск: Институт компьютерных исследований; Удмуртский госуниверситет. 2004 г., 720 с.

2. Кудинов В.И. Совершенствование тепловых методов разработки месторождений высоковязких нефтей. М: «Нефть и газ», 1996, 284 с.

3. Кудинов В.И., Сучков Б.М. Новые технологии повышения добычи нефти. – Самара: Кн. изд-во, 1998. – 368 с.

Галеев И.Г., Гисматуллин Н. К, Зиганшин Д.И., Тимеркаева Д.Б.

УГЛУБЛЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ СКОЛЬЗЯЩИМ РАЗРЯДОМ

Galeev I.G., Gismatullin N.K., Ziganshin D.I., Timerkaeva D.B.

PROCESSING OF HYDROCARBON FEEDSTOCK BY SURFACE DISCHARGE

Kazan State Technical University, Kazan State University.Kazan, Russia

Abstract

The different discharge cameras with surface discharge have been investigated to improve processing of hydrocarbon feedstock. The electric particles bombard surface of hydrocarbon feedstock and split a bonds of long molecules.

Для углубления переработки нефти и увеличения выхода легких фракций можно использовать низкотемпературную плазму электродугового и тлеющего разрядов. При этом появление легких фракций связано с бомбардировкой длинных молекул углеводородов заряженными частицами, в результате которой разрываются связи между атомами. Более энергетически выгодные условия разбивки углеводородов на легкие фракции можно осуществить в ус-