Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Влияние термообработки на температуру застывания и реологические свойства нефти на нефтяном месторождении У-М

УДК 622.276.8 (571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Б2Е	Мурачев Иван Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Чеканцева Лилия Васильевна			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова Ольга Петровна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Немцова Ольга Александровна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой ГРМ	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чернова Оксана Сергеевна	К.Г.-М.Н.		

Томск – 2016 г.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большинство новых нефтяных месторождений, осваиваемых и вводимых в разработку, располагаются в суровых условиях крайнего Севера: экстремально низкая температура окружающей среды, наличие многолетней мерзлоты и т.д. И, как следствие, перед нефтяниками возник ряд сложнейших проблем с добычей и транспортировкой нефти в этих условиях.

Более того, большинство Северных месторождений содержат трудноизвлекаемую нефть: с плохими реологическими и низкотемпературными свойствами, с высоким содержанием парафинов, смол, асфальтенов. Высокопарафинистые нефти при низких температурах проявляют резко выраженные неньютоновские свойства, без учета которых организовать рациональную эксплуатацию скважин, сбор, подготовку и транспорт нефтей невозможно. В случае остановки процесса перекачки в нефти образуются парафиновые структуры, прочность которых зависит от содержания парафиновых фракций, времени покоя нефти, условий образования парафиновых структур и других факторов.

Существуют различные способы сбора и транспортировки высокопарафинистых нефтей: применение депрессорных присадок и разбавителей, использование электроискровых разрядов, воздействием магнитным полем и ультразвуковыми методами.

Одним из распространенных способов снижения гидравлических потерь при сборе и транспортировке аномальных нефтей является их тепловая обработка с целью понижения температуры застывания. Многие авторы в своих работах подчеркивают, что «термообработка значительно улучшает реологические свойства». Однако исследования показали, что термообработка не всегда даёт положительный эффект.

Целью работы явилось исследование влияния термообработки на температуру застывания и реологические свойства высокопарафинистой нефти.

Объектом исследования явилась аномальное поведение нефти при её термической обработке. Предметом исследования – температура застывания и реологические свойства нефти.

Задачи работы:

1. Рассмотреть геолого-физическую характеристику месторождения
2. Изучить реологические свойства нефти
3. Рассмотреть зависимость влияния термической обработки на температуру застывания и реологические свойства нефти
4. Произвести расчет внутренней энергии исходной и обработанной нефтей.

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается влияние термической обработки нефти нефтяного месторождения УМ на её температуру застывания и реологические свойства.

В первой главе представлены общие сведения о месторождении, такие как месторасположение месторождения, краткая характеристика территории, на которой находится месторождение, климатические условия, растительность, общая информация о грунтовых водах и номер лицензионного участка.

Во второй главе отражены основные геолого-геофизические характеристики месторождения. В пункте «литолого-стратиграфическая характеристика» приведены отложения, которыми сложено данное месторождение. Также в этой главе описываются основные характеристики продуктивных пластов (X_{iu-iv} , X_i^{k-u}), физико-химические свойства и состав флюидов, добываемых из этих пластов. Приведены данные о состоянии запасов.

Основная часть выпускной работы разделена на несколько частей: введение, литературный обзор, объекты и методы исследования, результаты и их обсуждения, вывод. В литературном обзоре представлена общая теоретическая информация о реологических свойствах нефти: основные понятия, формулы, закономерности. Проведен анализ статей, связанных с термообработкой нефти. В подразделе «объекты и методы исследования» приведены физико-химические свойства образца, с которым производились исследования, представлены методы, с помощью которых мы находили необходимые параметры, такие как температура застывания, вязкость при различных температурах, вязкость при различных скоростях сдвига, внутреннюю энергию. В ходе исследования были получены следующие результаты: график зависимости влияния термической обработки нефти от температуры застывания, графики зависимости вязкости нефти от температуры при различных $T_{обр}$, реограммы прямого и обратного хода для исходной и термообработанной нефти, а также приведена таблица удельных энергий

разрушения структуры. Благодаря исследованию, была выявлена аномальная зона температур застывания для данной нефти при $T_{обр}$ от 30 °С до 45 °С. Аномалия была подтверждена при помощи построения реограмм, на которых видно, что в случае термообработанной нефти при $T_{обр} = 35$ °С ухудшаются реологические свойства, и расчета внутренней энергии, которые, в свою очередь, показывают, что для разрушения надмолекулярной структуры обработанной нефти нам необходимо затратить большую энергию, чем для обработанной нефти при $T_{обр} = 35$ °С. Однако, улучшение всех вышеперечисленных параметров наблюдается при $T_{обр} = 60$ °С.

В четвертой главе, финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережении, проведено экономическое обоснование данного научного проекта. Показаны потенциальные потребители, научной работы, проведен анализ рынка и его сегментирование. Был произведен анализ конкурентных технических решений, составлена оценочная карта для сравнения конкурентных разработок, а также был произведен SWOT-анализ. Показан результат планирования научно-исследовательской работы, то есть какие основные этапы входят в НИР, кто проводил работы на данном этапе и сколько времени было затрачено на это. Рассчитали бюджет научно-технического исследования. В пункте «расчет срока окупаемости проекта» рассчитана рентабельность проекта, а также срок его окупаемости, который составил 7,5 месяцев.

В пятой главе, социальная ответственность, был произведен анализ опасных и вредных производственных факторов. Рассмотрены основные факторы, которые отрицательно влияют на окружающую среду и общие меры по охране окружающей среды. Более детально рассмотрена охрана атмосферного воздуха от загрязнения, охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения, охрана и рациональное использование земель. Приведены методы защиты в чрезвычайных ситуациях. Подробно разобран случай нефтяных разливов. И в заключении этой главы приведены организационные мероприятия по обеспечению безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работы были рассмотрены геолого-физические характеристики месторождения У-М. Было отмечено, что физико-химический состав флюидов влияет на условия добычи нефти, так как он обуславливает реологические свойства. Анализ особенно актуально проводить при перекачке в холодный период года. Концентрирование парафинов, асфальтенов и смол приводит к увеличению плотности и вязкости нефти, изменению ее коллоидной структуры и реологических характеристик. Нефть становится трудноизвлекаемой. Поэтому изучение реологических свойств – актуальная задача, позволяющая в дальнейшем оптимизировать условия добычи, а также разрабатывать возможные способы регулирования текучих свойств транспортируемой нефти.

Нефть месторождения У-М относится в аномальным нефтям, содержащих большое количество парафинов.

В ходе исследования было установлено, что флюид при относительно низких температурах не является ньютоновской жидкостью. Была выявлена аномальная зона температуры застывания и реологических свойств нефти после термической обработки, которая находится в диапазоне температур от 30 °С до 45 °С, при этих температурах обработки нужно будет затратить большую энергию для разрушения надмолекулярной структуры. Показано, что термообработка при $T_{обр} = 60$ °С оказывает положительный эффект на реологические и низкотемпературные свойства исследуемого образца, также, в этом случае, нефть будет обладать наименьшей внутренней энергией.