

## **ОТЗЫВ**

### **официального оппонента**

на диссертационную работу Тупицина Андрея Михайловича «Извлечение вязких нефтей из сложно-построенных залежей комплексными технологиями вытеснения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

#### **1. Актуальность темы диссертации**

Разработка технологий нацеленных на повышение эффективности выработки запасов высоковязкой нефти в условиях сложного геологического строения, является своевременным и перспективным направлением. Это обусловлено ухудшением структуры запасов нефти, ростом доли трудноизвлекаемых запасов нефти, в том числе высоковязкой и сверхвязкой нефти. В Волго-Уральской нефтегазоносной провинции значительные запасы нефти сосредоточены в залежах с высоковязкими нефтями. Несмотря на то, что проблеме их эффективной разработки посвящены многочисленные лабораторные, теоретические исследования и имеется значительный экспериментальный материал, в настоящее время остается актуальной проблема адаптации комбинированных тепловых технологий к условиям конкретных месторождений, где помимо вязких нефтей разработка осложнена многочисленными геологическими факторами.

Представленная работа актуальна, так как посвящена разработке методик и моделей, обоснованию новых технологических решений и адаптации их к условиям конкретного месторождения, эффективная эксплуатация которого возможна с применением комплексного воздействия.

Актуальность проблемы возрастает в связи с тем, что Байтугановское месторождение, на примере которого апробированы защищаемые методика расчетов и технологии, является полигоном для отработки новых технологий и распространения их на месторождениях высоковязких нефтей Урало-Поволжья.

#### **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Результаты теоретических исследований получены путем обобщения научно, научно-технической литературы, систематизации и анализа геолого-геофизических и геолого-промысловых данных Байтугановского месторождения, численными расчетами. Предложенные в диссертации: метод геометризации нефтяной залежи на основе обобщенной капиллярной кривой обоснован необходимостью корректного выделения границы водонефтяного контакта с использованием зависимости капиллярного давления от водонасыщенности по результатам капиллярных исследований образцов керна (на примере пласта О5 Сорочинско-Никольского месторождения); метод определения коэффициента нефтенасыщенности по высоте залежи нефти обоснован использованием теоретических выкладок и зависимостей, применяемых в существующем методе определения коэффициента

нефтенасыщенности (водонасыщенности) на основе результатов капиллярных исследований и J-функции. Разработанная комплексная технология вытеснения высоковязкой нефти обоснована многовариантными численными расчетами и выполненной экономической оценкой.

### **3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность научных результатов подтверждается сходимостью теоретических, аналитических и промысловых исследований. Все защищаемые положения прошли апробацию в открытой печати центральных изданий, на многочисленных конференциях, совещаниях и форумах. При выполнении исследований использованы общепринятые и признанные положения теории фильтрации многофазных систем в пористых среда, современные методики математических расчетов и статистического анализа.

По результатам решения поставленных соискателем задач, на основании теоретических и аналитических исследований, выполненных расчетов, их обобщения, получены следующие наиболее существенные результаты:

- на основе обзора и анализа отечественных публикаций систематизированы технологии разработки залежей с высоковязкими нефтями и механизм фильтрации пластового флюида в осложненных геологических условиях;

- предложен комплекс методик направленных на уточнение геологического строения и определения запасов нефти в залежи;

- обоснована эффективность комбинированного воздействия на залежь с высоковязкой нефтью включающая тепловое воздействие на пласт и нестационарный режим вытеснения.

### **4. Значимость результатов для науки и практики**

Выполненные автором исследования затрагивают ряд прикладных задач в производственных процессах по совершенствованию технологий разработки высоковязких залежей нефти в сложнопостроенных коллекторах. Полученные результаты позволяют значительно повысить степень достоверности и надежности по геолого-технологическому обоснованию комплексного воздействия на месторождениях с высоковязкими нефтями.

Научная ценность заключается в том, что автором в процессе проведения исследований получен ряд важных, с научной точки зрения, результатов, наиболее существенными из которых являются:

- зависимость величины капиллярного давления смещения позволяющей определить возможное положение границы залежи нефти в виде капиллярного барьера в пласте;

- формула для определения коэффициента водонасыщенности по высоте залежи нефти для неоднородного пласта по проницаемости;

- для геолого-промысловых условий пласта А4 Байтуганского месторождения получена зависимость влияния температуры нагрева призабойной зоны нагнетательных скважин при нестационарном термозаводнении на степень нефтеизвлечения.

Практическая значимость диссертационной работы представляют следующие полученные результаты:

- методика сопоставления результатов определения корреляционных зависимостей геофизических параметров;
- методика геометризации залежи с использованием обобщенной капиллярной кривой, объясняющей образование капиллярного барьера;
- методика определения коэффициента нефтенасыщенности по высоте залежи нефти;
- методика расчета зеркала чистой воды для уточнения ВНК;
- комбинированная технология воздействия на залежь с высоковязкой нефтью включающая тепловое воздействие на пласт и нестационарный режим вытеснения.

## **5. Оценка содержания диссертации**

Содержание диссертационной работы соответствует поставленным задачам исследований и в полной мере отражает все этапы поиска их решений. Текст работы изложен в научном стиле с использованием необходимых терминов и обозначений. Оформление текста диссертации произведено в соответствии требованиями ВАК РФ, предъявляемых к оформлению научных работ.

По результатам ознакомления с текстом диссертации, видно, что поставленная цель повышение эффективности извлечения высоковязкой нефти из сложнопостроенных залежей с применением комбинированной технологии и с учетом влияния основных показателей неоднородности продуктивных пластов на коэффициент извлечения нефти на примере месторождения южного склона Татарского свода достигнута.

## **6. Публикации, отражающие основное содержание диссертационной работы**

Основные научные положения и результаты теоретических и модельных исследований, полученные автором в ходе работы над диссертацией опубликованы в 17 научных трудах в ведущих рецензируемых научно-технических изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ. Количество публикаций является достаточным и соответствующим текущим требованиям по апробации кандидатских диссертаций.

## **7. Оценка содержания автореферата**

Содержание автореферата соответствует тексту диссертационной работы и достаточно точно передает основные выводы и рекомендации каждой главы.

## **8. Замечания по работе**

1. Не рассчитаны или не спрогнозированы по периодам нагнетания во времени за 96, 208, 270 суток, а также изменения коэффициента вытеснения и прирост (снижение) коэффициента нефтеотдачи на период полного нагрева пласта (через 270 суток).

2. Нет обоснования численных значений поправок на запасы, подсчитанные по экспресс - методике автора и запасов, полученных с использованием геологической модели на объект проектными организациями.

3. Не приведена численная оценка значений пористости по методике, предложенной автором и традиционно используемой на данном объекте.

## **9. Заключение**

В целом диссертационная работа Тупицина Андрея Михайловича представляет собой завершённый научный труд, в котором получены действительно новые результаты для

заверяю