

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мингулова Ильдара Шамилевича на тему: «Исследование вязкости пластовой жидкости на устье обводненных скважин нефтяных месторождений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Открытие и ввод в промышленную разработку месторождений высоковязкой нефти в регионах Урало-Поволжья, восточной Сибири и севера Европейской части РФ связано с увеличением доли трудноизвлекаемых запасов, в первую очередь высоковязкой нефти.

В качественно новых условиях выработки таких запасов требуется скорректировать подход к проектированию оборудования для скважинной добычи, сбора и подготовки нефти. В основу расчетов должны вводиться данные о вязкости обводненной нефти, зависящей как от самой обводненности, так и от температуры, а также от газосодержания жидкости.

Замер вязкости пластовой жидкости непосредственно после отбора пробы на устье скважины является сложной задачей, которая требовала своего решения как с точки зрения конструкции вискозиметра, так и с методической точки зрения. Проектирование промышленного оборудования при этом уже необходимо производить с учетом вязкости добываемой нефти. Измерение вязкости отобранных проб пластовых жидкостей, как правило, производится в химико-аналитических лабораториях промыслов после их доставки. При этом проходит достаточно большой период времени, измеряемый часами, в течение которого происходят расслоение эмульсий, упрочнение бронирующих оболочек капель остаточной воды в нефти, дальнейшее разгазирование жидкости и изменение вязкости жидкой фазы в целом. Поэтому, разработка диссертантом переносного вискозиметра нефти, позволяющего измерять вязкость сразу после отбора пробы на устье, является актуальной задачей.

Создан усовершенствованный промышленный вискозиметр Гепплера для пределов изменения вязкости соответственно до 2,0 Па·с. Выполнены опытно-промышленные измерения вязкости добываемой продукции в ЗАО «Алойл», показавшие сходимость результатов с замерами сертифицированными средствами лаборатории предприятия.

Получена универсальная формула для расчета вязкости нефти при разных значениях ее температуры и обводненности в диапазонах их изменения соответственно (+15 ÷ +55 °С) и (0 ÷ 60%). Разработаны методика пересчета измеренной вязкости пробы на устье скважин на вязкость нефти в

стандартных условиях, а также расчета вязкости обводненной нефти при различных температурах на фонде скважин залежи нефти по результатам измерений вязкости на небольшой группе скважин.

На примере Арланского нефтяного месторождения получено выражение для расчета вязкости обводненной нефти с учетом остаточного количества растворенного в ней газа. Полученные в диссертации формулы позволяют рассчитывать вязкость обводненной нефти в расчетах нагрузок на оборудование скважин, потерь давления в промысловых трубопроводах, сепарацию газа в емкостном оборудовании.

Замечаний к выполненной работе нет.

Считаю, что диссертационная работа Мингулова И.Ш. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой предложено решение важной для нефтегазовой отрасли проблемы – измерение вязкости продукции скважины в промысловых условиях с целью проектирования добычи высоковязкой нефти. Полученные результаты достоверны и обоснованы.

Представленная Мингуловым И.Ш. диссертационная работа соответствует требованиям п. 9-14 «О присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявленным к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Отзыв подготовил

Заместитель начальника лаборатории  
моделирования газожидкостных  
потоков в системах добычи  
ООО «Газпром ВНИИГАЗ», д.т.н.



О.В. Николаев

Адрес: 142717, Московская область, г.о. Ленинский, п. Развилка,  
пр-д Проектируемый № 5537, здание 15, строение 1

Телефон: 8(498) 657-41-99

E-mail: [O\\_Nikolaev@vniigaz.gazprom.ru](mailto:O_Nikolaev@vniigaz.gazprom.ru)

Олег Валерьевич Николаев (д.т.н., научная специальность - 25.00.17)

Дата составления отзыва 13 января 2023 г.