

О Т З Ы В
на автореферат диссертационной работы
Тананыхина Дмитрия Сергеевича
«Научное обоснование системы прогнозирования и ограничения
пескопроявления при разработке нефтяных месторождений»,
представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по
специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений

Разработка нефтяных и газовых месторождений сопровождается изменением целого ряда природных физических свойств пород-коллекторов. При снижении пластового давления в призабойной зоне, а также в продуктивной толще изменяется микроструктура – изменение его фильтрационно-ёмкостных свойств, упругие и прочностные характеристики. При нагнетании воды происходит выпадение или растворение солей, набухание глинистых минералов. Как показывает практика, обводнённость является главным, но не единственным фактором, приводящим к снижению прочности и упругости породы.

Особую актуальность эта проблема приобрела с развитием термических методов добычи высоковязких нефтей, в результате применения которых снижается вязкость нефти и повышается её текучесть. В этом случае рыхлые коллекторы теряют цементирующее вещество – вязкую нефть. Интенсивные пескопроявления, например, сильно мешают в прогреве пласта и добыче нефти наклонно-направленными и горизонтальными скважинами Ярегского месторождения.

Автором проведён большой анализ состояния разработки со слабосцементированными коллекторами. В результате установлены факторы, влияющие на механизм пескопроявления: геомеханические, геологические, гидродинамические, физико-химические. Анализ показал, что профилактические и технологические методы не решают проблему предотвращения пескопроявления, так как не включают обработку ПЗП. Поэтому поставленная задача разработки комплексной программы прогнозирования и ограничения пескопроявления, обеспечивающая взаимосвязь между параметрами пласта и технологическими параметрами добывающих скважин.

Для количественной оценки КВЧ на стадии проектирования скважин, автором разработана математическая модель. Эта модель учитывает основные технологические параметры. Отличие полученной модели от традиционных статистических заключается в том, что не используется история процесса. Коэффициент детерминации удовлетворительный.

Разработанный лабораторно-методический комплекс позволяет проводить полный комплекс исследований ПЗП в лабораторных условиях, в том числе анализ разрушения призабойной зоны. Разработанная комплексная

ОТЗЫВ

№ 9-86 от 17.04.25
АУ УС

система КВЧ позволяет обоснованно осуществлять выбор технологии ограничения пескопроявления.

Замечания к автореферату диссертации:

1. Автор отметил, что пескопроявления могут оказывать и положительное влияние на эффективность добычи нефти [стр. 15 автореферата]. Безусловно, вынос частиц скелета коллектора способствует росту пористости и проницаемости в призабойной зоне, тем самым снижая фильтрационное сопротивление при дренировании флюида. Отсюда следует, что использование предлагаемых методов ограничения пескопроявлений повлияют на продуктивную характеристику скважины. Из автореферата не ясно, какими критериями применения обладают предлагаемые технологические решения вначале разработки слабосцементированных коллекторов нефти или газа.

2. Математическая модель для расчёта КВЧ [стр. 18 автореферата, формула (1)]. Из формулы (1) не ясно:

а) по обозначению f – для всех факторных признаков эта одна и та же функция;

б) почему данные функции перемножаются?

в) не указан диапазон вязкости для формулы (5), входящей в формулу (1).

3. Автор отмечает, что разработан алгоритм создания химической композиции, позволяющей эффективно обрабатывать ПЗП и сохранять её исходные фильтрационно-ёмкостные свойства [стр. 23 автореферата], к которым относится полимерный состав для повышения прочности слабосцементированной породы на основе эпоксидной смолы, отвердителя и газообразователя (патент № 2837034). Следует пояснить сохранение фильтрационно-ёмкостных свойств горной породы при использовании предлагаемого состава, так как в тексте работы [стр. 242 диссертационной работы] проницаемость по газу была крайне низкой (около 0,02-0,5 мД), а в тексте описания к изобретению снижение проницаемости в среднем 16,3 раза.

Также, в тексте работы [стр. 243 диссертации] автором отмечено, что газообразование (реагирование порошка алюминия с едким натром) – выделение водорода, происходит за считанные секунды и не обеспечивает формирования каналов в смольной композиции при её полимеризации. В таком случае следует уточнить каким образом создаётся пористость искусственного фильтра в ПЗП и существует ли вероятность отсутствия сообщающихся пор для фильтрации флюида.

Помимо этого, в тексте работы и автореферата обозначена значимость структурообразующих глинистых частиц в поддержании геомеханической прочности пласта. Однако образование химических связей на основе смольно-полимерной композиции происходит только в щелочной среде [рисунок 3.75, стр. 243 диссертационной работы], в которой глинистые структуры диспергируются, что приводит к их разрушению и повышению КВЧ.

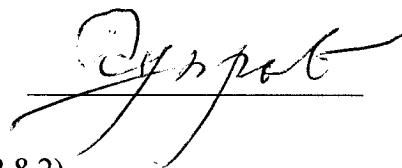
Несмотря на вышеуказанные замечания, диссертация Тананыхина Дмитрия Сергеевича представляет собой завершённую научно-

исследовательскую работу. Результаты работы обладают научной новизной и практической значимостью, и могут быть эффективно использованы недропользователями для предупреждения пескопроявлений в добывающих газовых скважинах.

Диссертационная работа Тананыхина Дмитрия Сергеевича соответствует критериям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

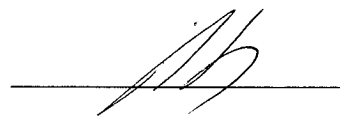
Доктор технических наук (по специальности 25.00.17 (2.8.4) – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»),
заслуженный работник высшего образования Российской Федерации,
профессор кафедры «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики»
ФГБОУ ВО «УГТУ»

«09» апреля 2025 г. Чупров Илья Фёдорович



Кандидат технических наук (по специальности 25.00.15 (2.8.2) – «Технология бурения и освоения скважин»),
заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики»
ФГБОУ ВО «УГТУ»

«09» апреля 2025 г. Дуркин Василий Вячеславович



Мы, Чупров Илья Фёдорович и Дуркин Василий Вячеславович, даём своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подписи И. Ф. Чупрова и В. В. Дуркина заверяю.
Учёный секретарь учёного совета ФГБОУ ВО «УГТУ»
Н. С. Хенкина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «УГТУ»); 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13
Телефон: +7 (8216) 77-44-74, e-mail: ichuprov@ugtu.net, vdurkin@ugtu.net