

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Насыровой Александры Ивановны

на тему «Математическое моделирование фильтрации газа в условиях формирования песчаной пробки на забое несовершенной скважины», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4.

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

При разработке газовых месторождений одной из проблем является вынос песка и его накопление на забое, что приводит к образованию песчаной пробки. Диссертационная работа Насыровой А.И. посвящена исследованию влияния гидравлических сопротивлений при фильтрации газа в интервале перфорации ствола скважины при условии наличия песчаного столба. Данная тема исследования является актуальной для газовых месторождений с рыхлосцементированными коллекторами.

Во второй главе приводится описание методического подхода для расчета распределения давления в пределах интервала перфорации для двух случаев: в открытом стволе и при наличии песчаной пробки, частично перекрывающей интервал притока газа. Система уравнений включает в себя уравнение движения по вертикали, массового расхода, уравнения состояния. Коэффициент сопротивления движения в пределах песчаного перекрытия идентифицируется как коэффициенты продуктивности  $a$  и  $b$  в уравнении притока газа. Методический подход включает расчет с возможностью оценки высоты песчаной пробки. Решение задачи выполняется методом итераций.

По тексту диссертации упоминается, что в случае чистого забоя скважины движение газа осуществляется по линейному закону фильтрации, что противоречит теории фильтрации газа – все уравнения имеют квадратичную зависимость.

В третьей главе диссертации приводится подробное описание расчета свойств газа, потенциального дебита скважины, расчет высоты песчаного перекрытия, оценка режима работы скважины. В автореферате данному разделу уделено мало внимания, что не позволяет оценить полноту проработки материала и представляемого комплекса программ. Тем не менее созданные расчетные комплексы позволяют определить основные свойства газа, параметры работа скважины, что само по себе не является чем-то уникальным.

К наиболее значимым результатам исследований можно отнести предлагаемый подход к оценке величины песчаной пробки. Графическое представление перераспределения давления в пределах интервала притока газа, представляется как фактор образования песчаной пробки. В данном подходе не ясно как учитывается степень обводнения или водогазовый фактор.

В четвертой главе приводится описание примеров снижения дебитов скважин в условиях низкого пластового давления и обводнения скважин по одному из месторождений западной Сибири, что характерно на стадии падающей добычи для газовых месторождений.

Приведенные примеры подтверждают, что предлагаемая расчетная схема позволяет определить уровень песчаного перекрытия при пескопроявлениях с

достаточной достоверностью (в пределах 5% погрешности) по сравнению с фактическими данными. С полученными результатами можно согласиться.

Материал в автореферате представлен в достаточном объеме и частично сопровождается графическими материалами.

Практическая значимость подтверждается созданным программным продуктом, позволяющим рассчитать высоту песчаной пробки, и спрогнозировать величину гидравлических потерь давления при фильтрации газа на забое скважины.

В качестве замечаний необходимо отметить, что не достаточно четко расставлены акценты на новизне разработки. Восприятие материала автореферата затрудняется, так как отсутствует схема забоя скважины и направление фильтрации газа, что является объектом исследования.

Оценивая диссертационную работу в целом, следует отметить, что на текущем этапе она является законченным научным исследованием при оценке условий фильтрации газа в условиях образования песчаной пробки и оценке потенциального дебита скважины в случае очистки забоя скважины.

Диссертационная работа Насыровой А.И. на тему «Математическое моделирование фильтрации газа в условиях формирования песчаной пробки на забое несовершенной скважины» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Насырова Александра Ивановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Ксёنز Татьяна Геннадиевна

Кандидат технических наук по специальности

25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

доцент кафедры «Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики» ФГБОУ ВО Ухтинский государственный технический университет

Адрес:

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13

тел. 8-904-27-40-668, tksenz@ugtu.net

«Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку»

Подпись Ксёنز Татьяны Геннадиевны

удостоверяю:



«4» марта 2022 г.