

Вх. N8/17
от 25.04.2017

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Ахметовой Оксаны Валентиновны*
«Температурные поля турбулентных и ламинарных течений в скважинах»,
представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук
по специальности **01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника**

Диссертационная работа О.В. Ахметовой посвящена актуальной проблеме в области энергетики, нефтегазовой промышленности, геофизики – развитию новых математических методов исследования температурных полей турбулентных и ламинарных в стволе действующей скважины и окружающем массиве с учетом радиального распределения скорости и теплопроводности и зависимости теплоемкости и теплопроводности от температуры. В работе приводится постановка и решение ряда адекватных реальной геофизической практике задач. В частности, разработаны математические модели, позволяющие охарактеризовать формирование температурных полей в осесимметричных средах с заданными граничными условиями IV рода. Проведены многочисленные вычислительные эксперименты, направленные на изучение зависимости температуры флюида от геологических параметров среды и теплофизических параметров самого флюида.

Особый интерес представляет возможность производить расчеты температурных полей при различных режимах течения и оценивать вклад источников тепла.

Научная новизна диссертации заключается в том, что впервые построена теория решения асимптотическим методом многослойных взаимосвязанных нелинейных задач сопряжения скважинной теплофизики и гидродинамики, содержащих переменные коэффициенты, и приведены ее приложения. Разработан асимптотический метод пространственного поперечного осреднения, позволяющий строить приближенные аналитические решения задач скважинной теплофизики, содержащих переменные коэффициенты, нулевое приближение которого соответствует решению задачи, осредненной по ограниченной области (толщине пласта-коллектора или сечению скважины), а первое уточняет зависимость от координаты в области осреднения. Основная идея метода пространственного поперечного осреднения заключается в применении разложения по формальному асимптотическому параметру в задаче для остаточного члена и последующем интегральном осреднении в ограниченной области задач для коэффициентов. Решена гидродинамическая задача о полях давления, учитывающая произвольную слоистую неоднородность проницаемости пропластка и окружающих пластов; найдены аналитические решения задач, возникающих при отборе и закачке флюида в режимах постоянной депрессии и постоянного отбора в пластах со слоистой неоднородностью. Построены асимптотические решения задач о температурном поле в неоднородном анизотропном нефтяном пласте, учитывающие теплообмен пласта с окружающими породами и баротермический эффект, в нулевом и первом приближениях. Получены новые решения нелинейных задач сопряжения о теплообмене восходящего потока с произвольным аксиально-симметричным радиальным профилем скорости в скважине, учитывающие изменение турбулентного коэффициента теплопроводности от радиальной координаты, в нулевом и первом асимптотических приближениях.

Практическая ценность диссертации состоит в том, что разработанный новый метод расчета средней по сечению потока температуры, ее радиального профиля и установившихся значений обеспечивает возможности исследования особенностей формирования температурного поля в скважинах. Это позволяет идентифицировать и прогнозировать аномалии температурного поля в скважине, и открывает новые возможности исследования скважин и оптимизации условий их эксплуатации.

Полученные выражения для расчета баротермического эффекта в нефтегазовых коллекторах позволяют прогнозировать отклонение температуры в призабойной зоне от

геотермической и определять на этой основе температурный сигнал пласта, практическое измерение которого позволяет обеспечить контроль за выработкой пласта.

Разработанный способ расчета температурных аномалий, возникающих вследствие изменения сечения потока при переходе в насосно-компрессорные трубы, образовании парафиновых отложений или газовых гидратов, позволяет уточнить методику выявления интервалов заколонной циркуляции.

В дальнейшем было бы весьма полезно провести более полное исследование температурных полей в окружающей скважину массиве.

Все защищаемые положения полностью раскрыты в автореферате диссертации. Текст автореферата удачно дополняют многочисленные формулы и иллюстрации.

Диссертация «Температурные поля турбулентных и ламинарных течений в скважинах», удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор – Ахметова Оксана Валентиновна, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 – *теплофизика и теоретическая теплотехника*.

Профессор кафедры геофизики,
доктор технических наук, доцент

Назаров Василий Федорович

Башкирский государственный университет
Адрес: Республика Башкортостан, Уфа, Златолинский Валиди, дом 32
Телефон: +7(347) 272-63-70, +7(347) 229-96-16



Подпись: В.Ф. Назаров
Затвердил: С.Р. Гаммалова секретарь БашГУ
« 21 марта 20 18 г.