

Вх. N10/17
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 Ахметовой Оксаны Валентиновны посвящена теоретическому исследованию нестационарных температурных полей турбулентных и ламинарных потоков несжимаемого флюида в действующей скважине. При этом учитывается изменение температуры в окрестности скважины, что приводит к сопряженной задаче теплообмена, содержащей параметры, зависящие от координаты r – радиальные профили скорости $R(r)$ и теплопроводности $\lambda(r)$ и источник $Q(r, z, Fo)$. Основным отличием поставленной задачи от предшествующих работ является учет зависимости теплоемкости и теплопроводности от температуры флюида в скважине. Следует отметить, что решение такого рода задач является актуальным направлением современной математической теплофизики. Поскольку рассмотренные автором задачи являются нелинейными и содержат переменные коэффициенты, то применение классических методов решения сильно затруднено. По этой причине автором создана эффективная модификация асимптотического метода, являющаяся развитием «в среднем точного» метода, построенного ранее А.И. Филипповым и его учениками.

Решение строится в виде суммы нулевого, первого коэффициентов разложения бесконечного асимптотического ряда и остаточного члена, для которых формулируются соответствующие краевые задачи. Причем из осредненной задачи для остаточного члена найдено нелокальное среднеинтегральное граничное условие для первого коэффициента разложения, позволившее найти решение задачи при условии, что усредненный остаточный член обращается в нуль при любых значениях параметра разложения. Основным свойством полученного решения является то, что нулевое приближение описывает средние значения температуры в скважине, а радиальные распределения температуры детально описываются первым коэффициентом.

В решении поставленной задачи развитый асимптотический метод используются совместно с широко известным методом малого параметра и точными методами, при этом математический аппарат диссертантом применяется корректно и строго. В работе приведены результаты,

согласующиеся с теориями других исследователей и данными реальных измерений. Решение получено в аналитическом виде, что, естественно, повышает ценность полученных результатов по сравнению с численными исследованиями. Расчеты по полученным соотношениям позволили выявить и проанализировать новые особенности в распределении температурного поля в газовой скважине. Полученные результаты развивают теорию температурных процессов и обеспечивают создание новых способов расчетов температурных полей ламинарных и турбулентных потоков в скважинах.


По содержанию автореферата есть замечания:

приведены соотношения, полученные в пространстве изображений Лапласа – Карсона. При этом из автореферата остается неясным, каким образом при построении графических зависимостей был осуществлен переход в оригиналы.

не исследованы свойства возникающего при малых z пограничного слоя. Указанные замечания не снижают ценность представленной работы, последнее замечание носит рекомендательный характер для дальнейших исследований соискателя.

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что диссертация Ахметовой Оксаны Валентиновны развивает актуальное направление, представляет собой законченное исследование и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Ее автор, О.В. Ахметова, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Заведующий кафедрой
«Информатика, математика и физика»
доктор технических наук, профессор


17.03.2017

Н.С. Шулаев

Стерлитамакский филиал
Уфимского государственного нефтяного технического университета
Адрес: 453118, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, пр. Октября, 2
Телефон: 8 (3473) 24-08-58

