

Вх. N 7/26
от 28.05.26

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Выдыша Ивана Владимировича на тему
«Теплофизические основы применения термогелеобразующих
композиций в нефтедобыче», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника

Поддержание пластового давления в слоисто-неоднородных пластах путем заводнения приводит к раннему прорыву воды и значительному росту обводненности. Для борьбы с данной проблемой применяют различные физико-химические технологии, направленные на выравнивание фронта вытеснения нефти водой. Разработка физико-математических моделей, описывающих такие технологии, представляет собой важную и актуальную задачу.

Стоит отметить результаты, полученные автором во второй главе диссертационной работы, которая посвящена разработке упрощенной физико-математической модели процесса закачки холодной воды в горячий пласт. Важно отметить, что распределение температурного поля определяет итоговый эффект от применения термогелеобразующей композиции, для которой скорость формирования геля экспоненциально зависит от температуры. В процессе моделирования особое внимание уделяется выводу уравнения притока тепла и подробному обоснованию применения тех или иных допущений. При формулировке физико-математической модели учитывается охлаждение скелета породы и нефти в призабойной зоне в процессе закачки холодной воды, а также тепловые потоки через кровлю и подошву пласта. Для упрощения расчетов применяется приближение Ловерье, которое позволяет перейти к квазидвумерному описанию процесса распространения теплового поля в насыщенной пористой среде. Также следует выделить предложенные автором алгоритмы решения обратной задачи об определении коэффициента теплопередачи жидкости в окружающие слоисто-неоднородный пласт породы. Приводится сопоставление как с известными аналитическими методами его определения, так и с результатами численных расчетов на трехмерных моделях тепломассопереноса в коммерческом симуляторе.

Результаты, полученные в ходе исследования, могут стать основой для дальнейших исследований в этой области и способствовать разработке более эффективных технологий выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин.

В качестве вопросов, возникших при изучении автореферата, следует выделить гидродинамические аспекты:

1. Как согласуются положения о том, что «В данной модели не учитываются механизмы захвата частиц реагента пористой средой, такие как адсорбция, механическое удерживание, недоступный поровый объем ...» и то, что при фильтрации происходит «осаждение оторочки ТГК в слоисто-неоднородном пласте»?

И почему при этом осаждении пористость и абсолютная проницаемость остаются постоянными.

2. В уравнении (15), для определения концентрации, стоило бы учесть дисперсию.

3. При двухфазной фильтрации наиболее важную роль в развитии процессов играют относительные фазовые проницаемости (ОФП). В уравнении (17) зависимость скорости фильтрации от ОФП по воде отсутствует. Относительная фазовая проницаемость по воде при остаточной нефтенасыщенности равна единице. В целом, неясен смысл утверждения «Обобщённый закон Дарси (17) ... определяется эмпирически путём проведения лабораторных экспериментов на керне.» Закон Дарси, очевидно, просто предполагается справедливым в рамках рассматриваемой модели, а в экспериментах определяются ОФП.

Указанные замечания не являются критическими и не влияют на общую положительную оценку представленного научного исследования. Поэтому считаю, что диссертационная работа Выдыша Ивана Владимировича «Теплофизические основы применения термогелеобразующих композиций в нефтедобыче» соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 года (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Выдыш Иван Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника (физико-математические науки).

Согласен на обработку моих персональных данных, размещение персональных данных и моего отзыва на диссертацию на сайте ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» и в Федеральной информационной системе государственной научной аттестации (ФИС ГНА).

Отзыв составил доктор технических наук (01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»), профессор, заведующий кафедрой нефтегазовой и подземной гидромеханики Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина Кадет Валерий Владимирович.

20.05.2026

Кадет В.В.

Подпись Кадета В.В. заверяю:

119296, Россия, Москва, Ленинский проспект, 65, корп. 1

Тел.: +7 (499) 507-84-12

E-mail: kadet.v@gubkin.ru

