

**ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу

Липатова Александра Владимировича

на тему «Моделирование процесса ликвидации поглощений в скважинах  
вязкоупругими составами»,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка используемой литературы, и содержит 100 страниц машинописного текста, 50 рисунков, 15 таблиц, 101 литературный источник.

**1. Актуальность темы диссертации**

Одной из основных проблем бурения скважин различного назначения является поглощение бурового раствора, что приводит к дополнительным затратам средств на восстановление его объема. В настоящее время стоимость буровых растворов может достигать значительной доли строительства скважины. Причины поглощений – высокая проницаемость, кавернозность, трещиноватость пород. В связи с этим буровые подрядчики стремятся минимизировать потери раствора в интервалах проходки данных пород.

Для профилактики поглощений в буровой раствор вводят специальные кольматирующие добавки, снижают давление в скважине. Ликвидация поглощений заключается в нагнетании в пласт твердеющих или нетвердеющих тампонажных составов, содержащих наполнитель (кольматант). Для борьбы с поглощениями требуются дополнительные затраты времени и средств, специальные технологические операции, которые не всегда оканчиваются успешно. Разнообразие геологических разрезов, пластовых и горных давлений, структуры и текстуры пород не позволяют разработать единое решение данной

проблемы. В связи с этим, разработка новых технологий профилактики и ликвидации поглощений представляется актуальной задачей для геологоразведочной и нефтегазодобывающей отраслей России.

## 2. Научная новизна и результаты работы

К числу новых научных результатов, определяющих значимость защищаемых научных положений и полученных выводов следует отнести разработку математической модели, учитывающей механические свойства буримых горных пород, радиус скважины, эффективное давление и фильтрацию закачиваемой жидкости, для определения ширины трещины на заданном расстоянии от центра скважины и подбора фракционного размера частиц кольматанта.

Несомненную значимость для практики представляют разработанные отверждаемые составы которые позволяют увеличить эффективность фиксации кольматанта в трещинах за счёт принятия формы заполняемого состава гелем. Отдельно следует отметить разработанную математическую модель для оценки уровня раскрытия трещины в процессе будущей закачки, что позволит повысить качество кольматации за счёт подбора оптимального фракционного состава наполнителя для полученных условий.

## 3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность разработанных автором научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы не вызывает больших сомнений, т.к. они базируются на современных представлениях химии, физики, математики и геомеханики, прошли общественное обсуждение на научно-технических конференциях и опубликованы в научных изданиях, в том числе в двух из перечня ВАК Минобрнауки РФ.

Поскольку защищаемые положения раскрывают как научную новизну, так и практическую значимость диссертационной работы, то при анализе их обоснованности можно сделать следующие выводы:



Первое научное положение, основано на известных базовых представлениях и законах химии, фильтрации жидкостей в проницаемой среде, а также на большом количестве экспериментальных данных. Это позволило автору убедительно доказать, что для разработанного вязкоупругого состава можно определить время отверждения, необходимое для его доставки в зону поглощения.

Материалы экспериментальных исследований, изложенные автором, подтверждают, что соотношение компонентов вязкоупругого состава (полиакриламида и отвердителя) можно подобрать, используя рассчитанное полиномиальное уравнение.

Второе научное положение обосновано большим объёмом аналитических исследований в области геомеханики, петрофизики, подземной гидродинамики. Разработанная математическая модель, учитывает механические свойства горных пород, минимальное горизонтальное напряжение, забойное давление и радиус скважины, что позволяет определить расчётную ширину трещины на заданном удалении от стенки скважины и объём образованной трещины с учетом фильтрации вязкоупругого состава в пласт.

#### 4. Замечания по диссертации

1. В главе 2.1. исследовались теории по подбору кольматантов на примере модели пористой среды (керамических дисках), предупреждение поглощений в которой обеспечивается применением обычного глинистого раствора. Кроме этого, в Выводах к работе теория с широким диапазоном распределением частиц кольматанта обобщается к трещинам.

2. Составленное в главе 2 полиномиальное уравнение слишком громоздко и не приспособлено для практических целей. Целесообразней задаться временем, необходимым для проведения тампонажных работ, и на его основе, подбирать концентрации компонентов вязкоупругих составов.

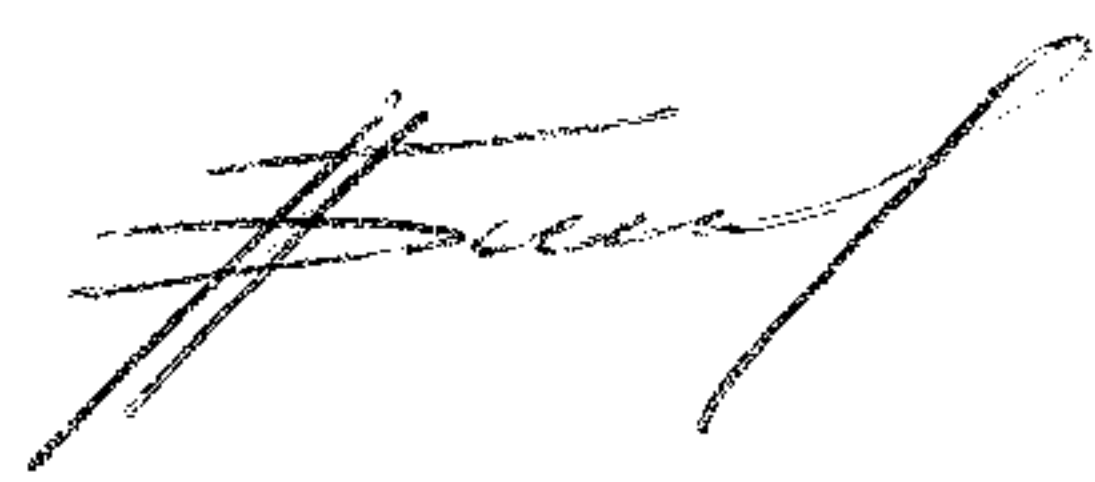
3. В выводах к работе ничего не сказано о времени синерезиса, которое может существенно снизить область применения вязкоупругих составов. Что будет происходить с кольматантом после разрушения гелей?

4. В работе четко не определена область применения разрабатываемых составов: пористые или трещиноватые породы, размеры пор и трещин, глубины, температуры, типы и свойства буровых растворов.

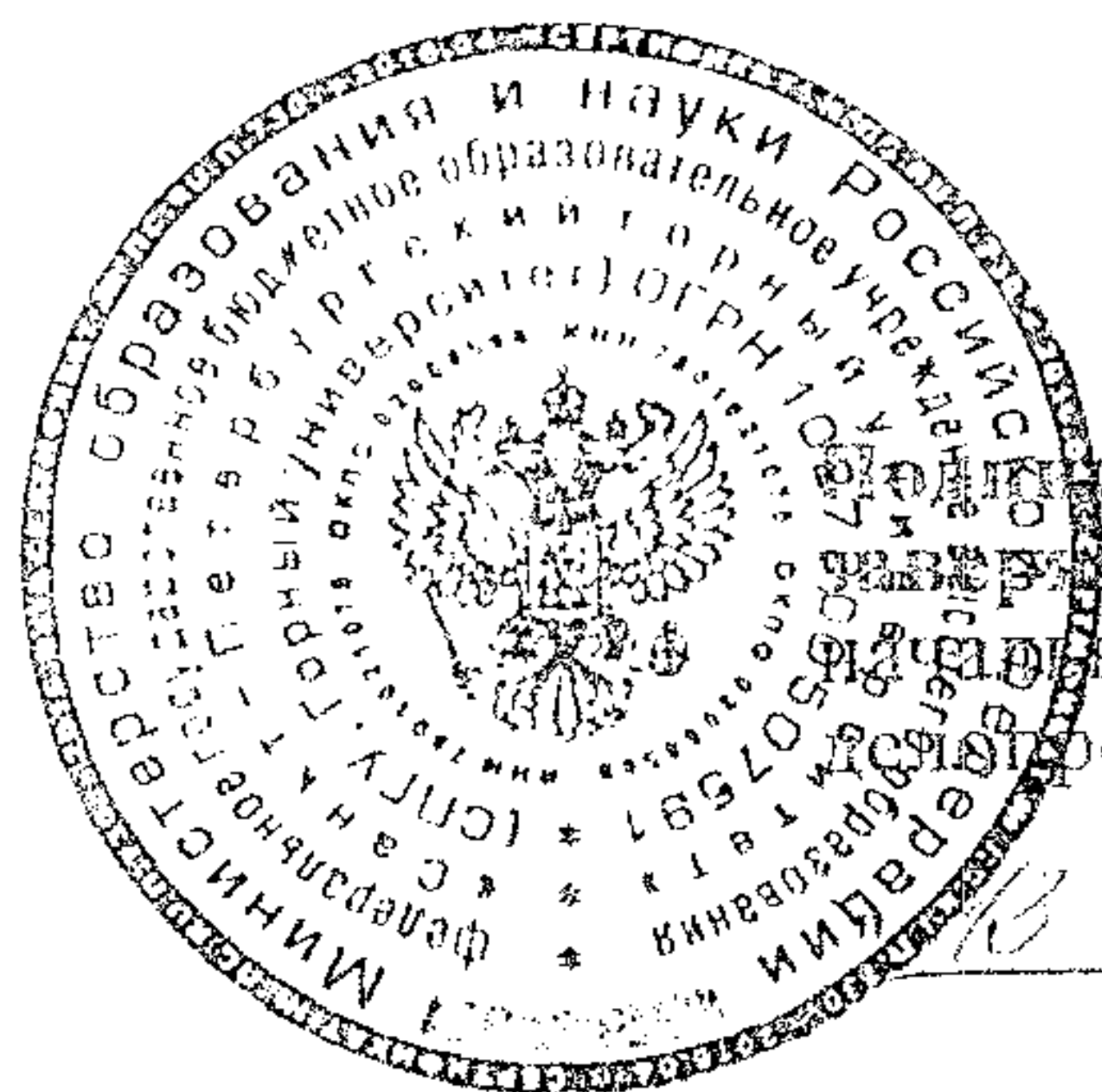
5. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным  
«Положением о порядке присуждения ученых степеней»

Оценивая диссертационную работу Липатова Александра Владимировича на тему «Моделирование процесса ликвидации поглощений в скважинах вязкоупругими составами» считаю, что, несмотря на вышеуказанные замечания, она является завершённой научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям заявленного уровня, в которой получены результаты, имеющие существенное значение для геологоразведочной и нефтегазовой отрасли страны, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Доцент кафедры бурения скважин  
Федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный  
университет»,  
кандидат технических наук



Павел Александрович Блинов



И.М. Яновская  
Заведующий отделом  
производства  
Е.Р. Яновская  
" 13 " 2017 г.

199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2  
Тел: (812) 328-82-61  
E-mail: bliovpavel@mail.ru