

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Диль Дениса Олеговича «Численное моделирование движения смеси газов при затоплении отработанных угольных шахт», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Исследования автора посвящены актуальной проблеме – разработке математической модели процесса движения воды и газов в пришахтной области, а также во всей покрывающей породе с учётом процессов адсорбции и диффузии газов в угольных породах.

Научная новизна диссертации, по нашему мнению, заключена в следующих положениях:

- разработка вычислительной технологии, позволяющей проводить исследования процессов двухфазной многокомпонентной фильтрации в трещиновато-пористом анизотропном пространстве, обладающей необходимыми возможностями для обобщения на случаи учёта явлений диффузии и адсорбции газов в порах угольной породы;
- формулировка модели тройной пористости и двойной проницаемости, наиболее полно описывающей процессы фильтрации, диффузии и адсорбции газов, а также фильтрации воды в угольной породе;
- анализ на основе математического моделирования вытеснения метана из угольной породы при затоплении шахты грунтовыми водами выполненный, по-видимому, впервые.

Практическая значимость работы заключается в создании вычислительной технологии, позволяющей получать распределения концентрации компонентов одной из фаз при двухфазном фильтрационном течении, которая может быть полезна при решении ряда экологических задач по мониторингу скоплений метана при затоплении отработанных угольных шахт. Разработанная численная модель может быть эффективным инструментом для исследования возможных сценариев затопления каждой из закрываемых шахты в отдельности.

В качестве замечаний по работе следует отметить:- из автореферата не ясно, как решена проблема масштабирования в трёх разномасштабных процессах описываемых единой системой уравнений;

- используются ли при численном решении задачи математические условия для выбора расчётного шага из условия устойчивости расчётной схемы.

Несмотря на замечания, совокупность полученных автором результатов можно трактовать как вклад в научное направление, связанное с изучением

процессов фильтрации воды и газов в пришахтной области, а также с экологическими проблемами закрывающихся шахт.

Материалы диссертационной работы достаточно широко апробированы на научных конференциях и освещены в центральной периодической печати.

Рецензируемая диссертационная работа «Численное моделирование движения смеси газов при затоплении отработанных угольных шахт» соответствует уровню, предъявляемому ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Диль Денис Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук, доцент,  
профессор кафедры  
«Нанотехнологии, материаловедение и механика»  
федерального государственного  
образовательного учреждения высшего  
профессионального образования  
«Тольяттинский государственный университет»

 Сафронов Александр  
Иванович

Почтовый адрес: 445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, каб. Г-424  
Тел: (8482)53-93-43  
e-mail: [sافر.a@mail.ru](mailto:sافر.a@mail.ru)

Подпись Сафронова Александра Ивановича заверяю:  
Ученый секретарь федерального государственного  
образовательного учреждения высшего  
профессионального образования  
«Тольяттинский государственный университет»

 Адаевская Татьяна  
Ивановна

Почтовый адрес: 445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14  
30.11.2015

