

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу Сабитовой Дильды Кенжехановны на тему: «Research and development of coalbed methane extraction by feasible and technical means of selective hydraulic fracturing and horizontal hydrojet drilling», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070800 – «Нефтегазовое дело»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами (запросами практики и развития науки и техники).

Развитие конкурентоспособного государства ставит перед собой ряд стратегических задач, в числе которых одним из приоритетных направлений является обеспечение энергетической безопасности страны наравне с развитием «зеленой экономики». Диверсификация способов генерации энергии, применение и сочетание возобновляемых источников энергии должны быть реализованы, как и в интеграции новейших технологических решений, так и в поиске и апробации нетрадиционных газов – метана угольных пластов. Помимо высокой рентабельности и экологичности использования угольного метана, организация коммерческой добычи промышленно значимых ресурсов метана Карагандинского угольного бассейна решает проблему энергетической обеспеченности Центрального региона Казахстана. Кроме промышленного использования в качестве энергетического сырья, метан угольных пластов может быть использован в металлургическом и химическом производстве.

Государственная поддержка разведки и добычи угольного метана отражается в Программе геологоразведочных работ в Республики Казахстан на 2015-2019 годы - геологоразведочные и опытно-промышленные работы по нетрадиционному газу (угольный метан) и в послании Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана от 31 января 2017 г.

Диссертационная работа Сабитовой Д.К. «Research and development of coalbed methane extraction by feasible and technical means of selective hydraulic fracturing and horizontal hydrojet drilling» направлена на решение весьма актуальной проблемы – научно обоснованная возможность разработки метаноугольных месторождений с добычей метана в промышленных масштабах с применением специальных технологий интенсификации газоотдачи пластов - новейших методов поинтервального или многократного гидроразрыва пластов и инновационных способа радиального бурения.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям (п.п. 2, 5, 6 «Правил присуждения ученых степеней).

В диссертационной работе соискателя получены новые научные результаты:

- 1) Изменение давления метана в неразгруженном от горного давления угольном пласте приводит к возникновению геомеханических напряжений, существенно превышающих изменение давления метана, вызвавшего сорбционные деформации.

- 2) Селективный гидроразрыв пласта формирует условия для безводной добычи метана путем блокировки поступления подземной жидкости в скважину благодаря давлению газа в угольных залежах, превышающего величину гидростатического давления воды во вмещающих породах.
 - 3) Смоделирован процесс пластовой дегазации с учетом гистерезиса механических деформаций, вызванного горным давлением и сорбционными процессами в угле, на основе гидродинамического воздействия гидроструйного радиального бурения.
 - 4) Увеличение скорости радиального бурения до 40-50 % обеспечивается применением щелочных реагентов (ПАВ) при концентрации до 0.1 %, за счет которых устраняются адгезионные свойства угольных залежей мягких пород, и снижается коэффициент трения при проходке скважин гидромониторными насадками.
 - 5) Формирование и обоснование методологических положений по выбору основных технологических решений по промышленной добыче метана высокогазоносных угольных пластов; определение и апробация усовершенствованной технологической схемы и основных параметров комплексного поинтервального ГРП и радиального гидроструйного бурения, как метода воздействия на выбросоопасные угольные пласты, подлежащие интенсивной и безопасной разработке.
- 3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации.**

Обоснованность и достоверность не вызывает сомнений, так как сформулированные в диссертации результаты подтверждены:

- 1) представительным объемом скважинных исследований;
 - 2) результатами натурных испытаний основных технологических решений при ведении работ по апробации поинтервального гидроразрыва пластов и горизонтального (радиального) гидроструйного бурения на скважинах карагандинских и долинских свит;
 - 3) положительными результатами промышленной апробацией разработанных технологических схем по интенсификации дебита угольного метана.
- 4. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации.**

Разработана принципиальная технологическая схема и проведены опытно-промышленные испытания поинтервального гидроразрыва пласта и радиального гидроструйного бурения в Чурубай-Нурынском районе Карагандинского угольного бассейна с пробной добычей метана. Отдельно хотелось бы отметить о первичности проводимых испытаний технологии гидроструйного горизонтального бурения в угольных массивах.

5. Оценка внутреннего единства полученных результатов.

Полученные Сабитовой Д.К. научные результаты обладают внутренним единством, поскольку проведенные исследования механизмов массопереноса метана в угольных пластах, уравнения состояния газа, объемных деформации угля в процессе сорбции или десорбции угля в диапазоне пластовых давлений метана, газопроницаемости угольного

пласта и основные технико-технологические параметры проведения гидроразрыва пласта и радиального гидроструйного бурения в условиях Карагандинского угольного бассейна подчинены одной задаче – организации и апробации промышленной добычи угольного метана. Диссертационная работа является законченным исследованием, а ее результаты логично взаимосвязаны между собой.

6. Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической или прикладной задачи.

Проведенные в диссертационной работе исследования направлены на разработку методики определения эффективных мер воздействия на пласт через добывающие (дегазационные) скважины и оперативного применения либо метода гидроразрыва в крепких интервалах, либо радиального бурения горизонтальных скважин мягких угольных породах карагандинских и долинских свит соответственно.

7. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации.

По результатам выполненной работы опубликовано 7 научных трудов по теме диссертации, в том числе 3 - в научных изданиях, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки, 1 - в международном научном журнале, входящем в информационную базу компании Scopus, 3 - в материалах международных конференций, в том числе 2 - в материалах зарубежных конференций.

8. Соответствие аннотации (автореферата) содержанию диссертации.

Аннотация полностью соответствует содержанию диссертации.

9. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.

К диссертационной работе имеются следующие замечания и пожелания:

- 1) – замечания по релевантности и оформлению графического материала;
- 2) отсутствует количественная характеристика твердых и мягких пород;
- 3) отсутствует определение безразмерной проводимости трещин;
- 4) - не следовало бы в исследовательской части (раздел 2.1) отмечать общеизвестные факты, не влияющие на ценность выполненной работы.

Имеются замечания редакционного характера, которые были указаны автору в личной беседе.

В качестве пожеланий рекомендуется продолжить научные исследования в части горизонтального гидроструйного бурения и гидроразрыва пласта с использованием проппанового фрекинга (LPG fracturing gel).

10. Соответствие диссертации предъявляемым требованиям раздела 2 «Правил присуждения ученых степеней».

В заключение следует отметить, что исследования выполнены на высоком научном уровне, решают крупную проблему по исследованию и обоснованию методов и технических средств для эффективной скважиной добыче метана, имеют существенную новизну и практическую ценность. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям, а ее автор Сабитова Дильда Кенжехановна заслуживает присвоения ученой степени доктора PhD по специальности 6D070800 «Нефтегазовое дело».

Рецензент:

**доктор технических наук,
ассоциированный профессор
НАО «Казахский национальный исследовательский
технический университет им. К.И. Сатпаева»**

Федоров Б.В.

Заверено:

Проректор по науке



Орунханов М.К.