

ОТЗЫВ официального оппонента

доктора технических наук Агинеи Руслана Викторовича

на диссертационную работу

Локшиной Евгении Александровны на тему «Совершенствование технологии строительства подземных хранилищ углеводородов в соляных пластах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

1 Актуальность выбранной темы

Природный газ является очень перспективным, эффективным и экологичным источником энергии, но повышению его потребительской привлекательности препятствует несоответствие между относительно равномерным получением газа и значительной неравномерностью потребления. Создание подземных хранилищ газа (далее – ПХГ) позволяет ликвидировать это несоответствие в разрезе сезонной неравномерности потребления. Хранилища в соляных пластах успешно справляются с ролью резервного источника углеводородов. Высокая скорость и процент отбора газа еще одно неоспоримое преимущество ПХГ в соляных пластах. При разработке ПХГ в соляных пластах есть отрицательные моменты, такие как, высокие капитальные вложения, значительная потребность в пресной воде, наличие большого количества рассола на утилизацию после вымывания полости. Предложенная к защите работа направлена на устранение этих недостатков за счет новой идеи - создания замкнутой водооборотной системы при разработке подземных хранилищ углеводородов в пластах каменной соли.

ПАО «Газпром» поставлена задача до 2030 года по повышению гибкости системы газораспределения путем создания пиковых газохранилищ, обладающих высокой производительностью. Решению этой задачи полностью отвечают именно ПХГ, созданные в пластах каменной соли.

Подготовка значительного количества воды является необходимым процессом при замкнутом водооборотном цикле в ходе создания полости в пластах каменной соли.

В связи с диверсификацией потоков газа на восточное направление, рациональным является использование для этих задач вод рек Сибири и Дальнего Востока. Однако воды этих рек имеют среднегодовую температуры не более 5 °С, что необходимо учитывать при разработке технологий создания ПХГ. Диссертация Локшиной Евгении Александровны, представляющая собой работу на соискание учёной степени кандидата наук, исследует создание замкнутого водооборотного цикла при строительстве подземных хранилищ углеводорода в соляных пластах. Также в работе рассматривается применение полученных решений по подготовке воды на объектах, связанных с транспортировкой и хранением нефти и газа. Поэтому актуальность темы исследования сомнения не вызывает.

2 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций в данной работе базируется на теоретических аспектах процессов растворения пласта каменной соли, экспериментальных исследованиях по обессоливанию модельных растворах хлорида натрия с использованием сертифицированного и поверенного оборудования, выполненных с учетом теории планирования эксперимента. Аналитические исследования включали сравнительный анализ методов и технологий, обработку полученных результатов методами математической статистики в современных программных комплексах. Полученные автором результаты не противоречат результатам работ других авторов, выполненных по данной тематике.

3 Значимость полученных результатов для науки и практики

Практическая значимость проведенных исследований состоит в разработке водооборотного цикла с нулевым сбросом при строительстве подземных хранилищ

углеводородов в пластах каменной соли, снижающий потребление водных ресурсов в 4 раза по сравнению с традиционными методами разработки.

Научная значимость обусловлена установленной аналитической зависимостью времени растворения пласта каменной соли от степени концентрирования рассола, выводимого из процесса размыва полости.

Автором разработан алгоритм по подбору реагентов для осветления поверхностных холодных вод, позволяющий уменьшить количество реагентов при проведении опытно-промышленных испытаний.

Разработаны рекомендации по подбору коагулянтов без предварительного подогрева в условиях низких температур (до +5 °С). Результаты экспериментальных исследований внедрены при проектировании Амурского газохимического комплекса (Справка о внедрении стр. 138 диссертации).

4 Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается наличием значительного количества научных статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в перечень журналов, рецензируемых Scopus. Разработанная автором технологическая схема строительства подземного хранилища углеводородов с возвратом обессоленной воды в процесс растворения запатентована (патент на изобретение RU 2815404 C1), таким образом независимая экспертиза ФИПС подтверждает мировую новизну, изобретательский уровень и промышленную применимость разработанных технических решений.

В работе впервые получена зависимость времени размыва полости с учетом концентрации рассола, выводимого из процесса растворения, концентрации воды, подаваемой на размыв, объема резервуара и коэффициента скорости растворения.

Достоверность выводов обуславливается тщательностью планирования выполненных экспериментов, включая выбор образцов для испытания и

применяемого оборудования, а также непротиворечием выводов результатам, полученным другими авторами.

5 Основные замечания и рекомендации к диссертационной работе

1. Не совсем точно сформулирована цель работы. Не ясно что принято за показатели «эффективности разработки...», какой автор ставил целевой критерий этих показателей и достиг ли он эту цель по итогам выполнения работы?

2. Автор недостаточно подробно провел сравнение различных типов подземных хранилищ газа. Перспективы использования соляных залежей для строительства ПХГ в рассматриваемых в работе регионах ниже, чем отработанных месторождений.

3. На рис. 1.1 (стр. 15 диссертации и стр. 8 автореферата) показана карта РФ с указанием расположения ПХГ, однако на рисунке не отмечены регионы, вошедшие в состав РФ после 2014г., в которых также есть ПХГ.

4. В работе не учтено влияние температуры подаваемой воды на скорость растворения пласта каменной соли.

5. В автореферате приведена аналитическая зависимость, выведенная автором, в которой не приведена размерность коэффициента скорости растворения. В автореферате отсутствует ссылка на закон или формулы, из которых была получена зависимость и каким способом.

6. Автор достаточно убедительно показал в работе, что усовершенствованная технология строительства ПХГ экономически эффективнее известных (порядка 8тыс.руб против 17тыс.руб в расчете на 1 м³) однако даже при таких показателях экономическая составляющая будет недостаточная. Т.к. стоимость строительства ПХГ такого типа выше стоимости хранимого продукта (природного газа) примерно в 20 раз! (в расчете на 1м³) и это без учета стоимости инфраструктуры ПХГ, эксплуатационных затрат и т.д. Поэтому автором должны быть предложены дальнейшие меры по повышению экономической привлекательности строительства таких объектов.

7. Автореферат диссертации не в полной мере соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011, а именно п. 9.2 в котором указано, что автореферат должен включать раздел о степени разработанности темы. Такой раздел в автореферате отсутствует, однако о степени разработанности темы автор повествует при описании первой главы (стр. 7 автореферата).

6 Публикации, отражающие основное содержание работы

По результатам диссертационной работы опубликовано 22 научные работы, в том числе девять статей в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования в РФ, шесть из них по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки), две статьи в журналах Scopus, один патент на изобретение РФ.

7 Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Текст автореферата соответствует положениям, представленным в диссертационной работе. Автореферат представляет собой законченный труд, в котором четко прослеживается логически выверенная последовательность, выстроенная от постановки цели и задач до реализации научных и практических аспектов.

8 Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа «Совершенствование технологии строительства подземных хранилищ углеводородов в соляных пластах» несомненно обладает научной новизной, имеет теоретическую и практическую значимость.

Диссертация Локшиной Евгении Александровны отвечает критериям, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (п. 9-14), Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года № 335 (п. 9-

14, п.32) «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемых к кандидатским диссертациям.

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения для совершенствования строительства подземных хранилищ углеводородов в пластах каменной соли, имеющие существенное значение для развития страны.

Автор диссертационной работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки).

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент
доктор технических наук по
специальности 25.00.19. –
«Строительство и
эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и
хранилищ», профессор, ректор
ФГБОУ ВО «Ухтинский
государственный технический
университет»



Агиней Руслан
Викторович

Подпись Р.В. Агиней заверяю:

Начальник отдела кадров



26.04.2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ухтинский государственный технический университет», почтовый адрес: 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13.

Контактный телефон: +7(8216)774402

E-mail: rector@ugtu.net