



Общество с ограниченной ответственностью «Газпром ПХГ»
(ООО «Газпром ПХГ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор,
Председатель Научно-технического
совета ООО «Газпром ПХГ»

 И.А. Сафонов
29.01.2020 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ООО «Газпром ПХГ» на диссертационную работу Хлопцова Дмитрия Валерьевича **«Разработка метода прогнозирования устойчивости эксплуатационных скважин подземных хранилищ газа в условиях ограниченной информации о свойствах и напряженном состоянии массива»**, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Актуальность темы диссертационного исследования. Известно, что потребление газа неравномерно, и эта неравномерность носит разноуровневый характер – от суточного до сезонного. Подземные хранилища газа (ПХГ) призваны решать эти, а также ряд других проблем, обеспечивая тем самым экономическую безопасность страны. В связи с этим чрезвычайно важно обеспечить надежность ПХГ, которая складывается из надежности составляющих ее элементов. ПХГ является весьма сложной природно-технической системой, и одним из самых уязвимых ее элементов с точки зрения надежности являются эксплуатационные скважины. Устойчивость эксплуатационных скважин зависит как от горнотехнических факторов, реализуемых людьми, так и от горно-геологических факторов, заложенных природой. Достоверное определение устойчивости эксплуатационных скважин является неременным условием безопасной и экономически

эффективной эксплуатации ПХГ. Очевидно, что получаемая в процессе эксплуатации ПХГ информация о свойствах и состоянии массива пород, окружающих подземный резервуар, носит вероятностный (достаточно неопределенный) характер, качество прогноза устойчивости эксплуатационных скважин должно основываться на некоторых новых подходах. Поэтому задача, поставленная диссертантом в работе – повышение надежности прогноза устойчивости эксплуатационных скважин подземных хранилищ газа в условиях недостаточной информации о свойствах и напряженном состоянии массива, представляется весьма актуальной.

Новизна исследований, полученных результатов, выводов и рекомендаций. Проведенное автором научное исследование отличается существенной новизной как по используемым методам и подходам, так и по полученным результатам, основные из которых заключаются в:

- получении количественной оценки диапазона плотностей бурового раствора, при которых не наступают критические состояния открытого ствола скважин, обусловленные геомеханическими процессами, определенной с учетом прочностных свойств пород в прискважинной области, пластового давления, начального напряженного состояния породного массива и технологических особенностей строительства;

- установлении предельных значений глубин, при которых может наступать критическое состояние обсадной колонны, определенных с учетом полученного аналитического выражения временной зависимости величины давления горных пород на крепь скважины;

- определении наиболее вероятные сочетаний свойств и состояния массива, приводящих к возникновению критических состояний элементов конструкции скважин, полученных автором по результатам имитационного моделирования.

Научная значимость полученных в работе результатов заключается в том, что их совокупность позволила предложить и обосновать:

- зависимости для определения границ допустимой плотности бурового раствора при строительстве скважин, учитывающие различные горно-геологические и технологические условия;
- зависимости для определения критических состояний конструкций крепи скважин в различных горно-геологических условиях;

Практическая значимость результатов работы заключается в разработке рекомендаций:

- по количественной оценке устойчивости открытого ствола скважины с учетом различных горно-геологических и технологических факторов;
- по количественной оценке устойчивости конструкций крепи скважин;
- по оценке влияния неопределенности свойств горных пород, вмещающих скважину, и технологических факторов, влияющих на ее устойчивость как в процессе ее строительства, так и эксплуатации.

Результаты работы, отражающие количественную оценку устойчивости открытого ствола скважины с учетом различных горно-геологических и технологических факторов, количественную оценку устойчивости конструкций крепи скважин и оценку влияния неопределенности свойств горных пород, вмещающих скважину, и технологических факторов, влияющих на устойчивость скважины в процессе ее строительства и эксплуатации, приняты к использованию в ООО «Газпром геотехнологии», по информации из реферата.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций работы подтверждается:

- использованием при исследованиях апробированных методов геомеханики и механики подземных сооружений, методов статистического анализа, сертифицированных программных комплексов численного моделирования;
- удовлетворительной сходимостью полученных результатов с результатами исследований других авторов, полученных, в частности, в ходе строительства и эксплуатации скважин подземных хранилищ газа;
- положительными результатами внедрения расчетных рекомендаций в практику проектирования и строительства скважин

Оценка содержания диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы. В 1-й главе проведен исчерпывающий анализ рассматриваемой проблемы, на основе которого сформулирована цель и задачи диссертационного исследования. Во 2-й главе приведено геомеханическое обоснование критических состояний открытого ствола скважин и даются методические рекомендации по количественной оценке устойчивости скважин в зависимости от различных горно-геологических и технологических условий. В 3-й главе рассмотрены и проанализированы критические состояния крепи скважин. 4-я глава посвящена изучению влияния неопределенности свойств и состояния вмещающего скважину породного массива на ее устойчивость и разработке методики ее учета в ходе оценки устойчивости. Все разделы работы характеризуются достаточной полнотой изложения соответствующих вопросов и логически взаимосвязаны между собой, что обеспечивает завершенность диссертации в целом.

Все основные положения, результаты и выводы диссертации полностью отражены в пяти публикациях автора, среди которых 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат соответствует основным положениям диссертации.

Вместе с тем, по работе имеется замечание: не был проанализирован вопрос о причинах и критериях возникновения заколонных давлений и заколонных перетоков в скважинах подземных хранилищ газа, после их приемки из строительства и в процессе эксплуатации.

Отмеченное замечание не снижает общего положительного впечатления о работе и носит рекомендательный характер.

Диссертационная работа Д.В. Хлопцова была рассмотрена и обсуждена на заседании Научно-технического совета ООО «Газпром ПХГ» (протокол от 24.01.2020 № 01-2020), по результатам которого принято следующее

Заключение:

Представленная работа по своей актуальности, научной и практической значимости, обоснованности и достоверности основных результатов

полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой, на основании проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований, решена задача обоснования и разработки метода прогнозирования устойчивости эксплуатационных скважин подземных хранилищ газа в условиях ограниченной информации о свойствах и состоянии вмещающего её породного массива, что необходимо для повышения эксплуатационной надежности подземных хранилищ газа как ключевых элементов газотранспортной системы страны.

Заместитель Генерального директора

по производству, кандидат технических наук

Г.С. Голод

Подпись заместителя Генерального директора по производству
ООО «Газпром ПХГ» Гарри Савельевича Голода удостоверяю:

И.С. Тюнова

Заместитель отдела кадров

