

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт	<u>Природных ресурсов</u>
Направление подготовки	<u>Нефтегазовое дело</u>
Кафедра	<u>Геологии и разработки нефтяных месторождений</u>

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
«Анализ методов борьбы с гидратообразованием на «С» месторождении»
УДК <u>622.279.7</u>

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з – 2Б23Т	Иванова Евдокия Михайловна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Пулькина Н.Э			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белозерцева О.В.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шеховцова Н.С.	К.Х.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГРHM	Чернова О.С.	К.Г.- М.Н.		

Томск – 2016 г.

Введение

«С» месторождения было открыто в конце 1976 г. бурением разведочной скважины № 221, в которой в результате испытания получен фонтан газа из пласта Т₁. Запасы газа, конденсата «С» месторождения приурочены к пласту Т₁. Только в 2004 году началась промышленная эксплуатация данного месторождения. Было пробурено 23 скважины и получен промышленный приток газа, конденсата, что в дальнейшем привело к развитию инфраструктуры добычи и подготовки газа и стабильного конденсата.

Целью выпускной квалификационной работы является подбор эффективной методики для предупреждения и борьбы с гидратообразованием на месторождении «С».

Актуальностью работы является то, что эксплуатация на месторождении проводится в условиях Крайнего Севера. Разрабатываемые месторождения имеют аномально термобарические характеристики, которые способствуют формированию и отложению газогидратов, и образованию пробок в стволах скважин и шлейфах. Для предотвращения данного явления необходимо применить ингибирования сырого газа при помощи различных методов и технологий.

Объектом исследования является месторождение «С».

Предметом исследования выступают газопромысловые системы месторождения «С».

Задачами исследования являются выбор метода для предупреждения и борьбы с гидратообразованием на месторождении, и определение экономической и технологической эффективности выбранных методов.

Аннотация

В первой главе рассмотрены общие сведения о месторождении, его административное отношение, географо-физическая характеристика месторождения, климат района, метеорологические условия, ближайшие населенные пункты, транспортировка грузов, основные источники водоснабжения и др.

Во второй главе представлена геолого-физическая характеристика месторождения, геологическое строение и газоносность месторождения, гидрогеологические условия, физико-химическая характеристика газа и конденсата, запасы газа, конденсата и сопутствующих компонентов.

В геологическом строении района и месторождения принимают участие отложения четвертичного, мезозойского и пермского возраста. В тектоническом отношении «С» месторождение расположено в пределах северо-западного борта «В» гемисинеклизы. Продуктивные горизонты залежей месторождения залегают из нижнетриасовых и верхнепермских отложений. Запасы газа на месторождении утверждены в размере 161391 млн.м³, в т.ч. по категории С₁ – 152160 млн.м³ и по категории С₂ – 9231 млн.м³. Запасы конденсата утверждены в размере 4806 тыс.т, в т.ч. по категории С₁ – 4777 тыс.т и по категории С₂ – 29 тыс.т.

Третья глава отражает текущее состояние разработки «С» месторождения. Месторождение открыто в конце 1976 года. Эксплуатация месторождения в данное время ведется двумя скважинами №226, №239, переведенными из разведочного фонда. Осуществляется добыча природного газа на локальном участке «С» месторождения с целью поставки газа в ближайшие населенные пункты.

В четвертой главе описана общая характеристика гидратов природного газа, их условия образования и основные методы борьбы с ними.

При разработке большинства газовых и газоконденсатных месторождений возникает проблема борьбы с образованием гидратов. Особое значение этот вопрос приобретает при разработке «С» месторождения

в условиях Крайнего Севера. Условиями образования гидратов является присутствие одновременно трех факторов: низкой температуры, высокого давления и наличия влаги. Данные факторы обусловлены при добыче природного газа на рассматриваемом месторождении.

Гидратообразования приводят к осложнениям различного рода, связанным с выпадением в стволе скважин твердых кристаллических веществ, препятствующих движению газа. Для борьбы с ними применяют следующие методы:

1. Подогрев газа;

2. Понижение температуры точки росы газа:

- а) уменьшением давления при транспорте газа (при этом наряду с понижением температур точек росы снижается также, температура начала образования гидратов);

- б) нейтрализацией воды, выпадающей в жидком виде;

- в) уменьшением содержания влаги в газе (осушка);

3. Уменьшение плотности газа извлечением из него тяжелых углеводородов ($C_{3+В}$). При этом увеличивается давление и снижается температура, при которых начинают образовываться гидраты.

В пятой главе описан метод, который выбран для «С» месторождения с целью предотвращения и борьбы с гидратообразованиями. Для предупреждения образования гидратов и борьбы с ними на «С» месторождении проанализированы два метода ингибирования: химический и смешанный методы на основе метанола (CH_3OH).

Рассмотрена технология ввода ингибирования на основе метанола, который заключается в том, что в начальный период при устьевых давлениях выше 12,5 МПа система сбора газа будет работать в безгидратном режиме, однако неизбежное редуцирование газа перед УКПГ приведёт к гидратному режиму, что потребует подавать метанол непосредственно в исходный поток.

Также произведен расчет необходимого количества расхода метанола на скважину и расчет условия образования гидратов с помощью универсального эмпирического уравнения Г.В. Пономарева.

В шестой главе приведен расчет эксплуатационных затрат на проведение мероприятий по борьбе с гидратами, экономического сравнения перспективности метода использования РДУ-Т и ингибиторов гидратообразования метанола.

Седьмая глава посвящена социальной ответственности работников нефтегазовой отрасли по борьбе с гидратообразованиями. Рассматриваются вопросы по охране труда, по технике безопасности, по пожаробезопасности, электробезопасности и охране окружающей среды. По данной теме предложен полевой этап работы, так как рабочее место операторов находится на открытом воздухе при любых погодных условиях.

Заключение

Эксплуатация газоконденсатных скважин на «С» месторождении проводится в условиях, способствующих формированию и отложению гидратов, способных образовать пробки в стволах скважин и шлейфах.

Для предупреждения образования гидратов и борьбы с ними на «С» месторождении рассмотрели химический и смешанный методы применения ингибирования на основе метанола (CH_3OH).

Применение ингибирования на основе метанола является оптимальным для месторождения «С» в профилактике и борьбе с гидратами природных газов.

Так как его применение не требует специальной техники (как при тепловой обработке) и больших финансовых затрат.

Использование смешанного метода применения ингибитора на основе водометанольного раствора также применим для «С» месторождения. Он позволяет сократить расход дорогостоящего метанола, путем смешивания его с растворами водой для уменьшения в процентном отношении ингибитора до 10%, и значительно увеличить снижение температуры гидратообразования.

Однако внедрения последнего способа на «С» месторождении не планируется в виду нескольких аспектов. Во-первых, в снижении концентрации самого метанола при смешивании с водой. Метанол безвозвратно теряется в виде водного раствора. Во-вторых, полный отказ от метанола не представляется возможным, так как этот ингибитор используется и для разрушения образовавшихся гидратных пробок. И, в-третьих, «С» месторождение в данный момент эксплуатируется в режиме ОПЭ. Детальное изучение месторождения и его флюидов полностью еще не завершены, пути оптимизации процесса сбора и подготовки тоже находятся в стадии разработки. Поэтому на данном этапе эксплуатации основным средством борьбы против образования газовых гидратов является ингибирование только метанолом.