

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



Институт природных ресурсов
 Направление подготовки: нефтегазовое дело
 Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Анализ эффективности технологии абсорбционной осушки газа на месторождении XYZ УДК 622.279.6(571.121)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Б2Е	Гатиятов Артур Рамильевич		10.06.2016

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шишмина Людмила Всеволодовна	К.Х.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова Ольга Петровна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Немцова Ольга Александровна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой ГРНМ	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чернова Оксана Сергеевна	К.Г.-М.Н.		

Томск – 2016 г.

Введение

Стремительными темпами сегодня развивается топливно-энергетический комплекс России, особенно газодобывающая отрасль: вводятся в разработку новые месторождения, внедряются инновации, совершенствуются технологии, расширяется производственная география. Многие газовые компании делают упор на имеющийся потенциал месторождений, четко следуют разработанным приоритетам и уверенно идут к перспективам.

По-прежнему, лидером по добыче газа является Западная Сибирь, где в её северной части сосредоточены основные газовые месторождения.

Ямало-Ненецкий автономный округ по величине разведанных запасов нефти и конденсата занимает второе место после Ханты-Мансийского автономного округа. В ЯНАО открыто более двухсот углеводородных месторождений, которые содержат 73 % разведанных запасов Российской Федерации и 22 % мировых запасов газа.

Необходимость совершенствования установок абсорбционной осушки газа на газодобывающих предприятиях обуславливается, в частности, ухудшением показателей эффективности их работы, а также изменениями свойств осушаемого газа. Поэтому исследования, направленные на анализ технологических параметров установок комплексной подготовки газа, являются актуальными.

Целью данной работы является анализ эффективности технологии абсорбционной осушки газа на нефтегазоконденсатном месторождении XYZ (Ямало-Ненецкий АО) до и после проведенной модернизации абсорбционных колонн, которая заключалась в совершенствовании массообменной части абсорберов путём установки регулярной насадки. Наиболее качественно оценить эффективность технологических параметров УКПГ можно в результате использования специальной компьютерной программы HYSYS.

Задачами данного исследования являются:

1. анализ существующей технологической схемы установки подготовки газа на нефтегазоконденсатном месторождении XYZ;

2. анализ влияния давления, температуры, вида абсорбента и расхода сырого газа на степень осушки;
3. анализ влияния конструкции массообменной секции абсорбера;
4. оценка технологической и экономической эффективности абсорбционной технологии осушки газа.

Аннотация

В первой главе проведен обзор зарубежной и отечественной литературы, в котором рассмотрено влияние технологических факторов на качество подготовки газа методом абсорбции. Отражена зависимость между технологическими параметрами, такими как давление, температура, и степенью осушки газа.

Снижение давления приводит к увеличению равновесной влагоемкости газа, что, в свою очередь, приводит к увеличению количества извлеченной из газа влаги в абсорбере.

Температура процесса осушки газа является одним из основных факторов, определяющих технико-экономические показатели процесса абсорбционной осушки газа. При снижении температуры газа уменьшается его равновесная влагоемкость. А значит, для извлечения влаги из газа требуется меньший удельный расход циркулирующего абсорбента. Однако допустимая температура контакта ограничивается вязкостью раствора. С увеличением расхода абсорбента, снижается температура точки росы осушенного газа по воде, но возрастают эксплуатационные затраты.

Во второй главе проведен аналитический обзор по вопросу современных направлений совершенствования абсорбционной технологии подготовки газа. Описано и проанализировано влияние различных абсорбентов на степень осушки газа. Рассмотрен новый для области подготовки газа абсорбент – монопропиленгликоль. Отражено влияние конструкций массообменной секции абсорбера.

В третьей главе поставлены задачи исследования.

В четвертой главе описана геологическая характеристика месторождения, которая включает в себя: литолого-стратиграфическую характеристику разреза, тектонику, нефтегазоносность, фильтрационно-емкостные свойства пород коллектора, характеристику пластового газа. Рассмотрено текущее состояние разработки. Дана характеристика моделирующего комплекса Aspen HYSYS.

В пятой главе проведен анализ технологии осушки газа. Описана технология осушки газа на установке комплексной подготовки газа. В программном комплексе Aspen HYSYS смоделирован процесс абсорбционной технологии подготовки газа данного месторождения, что демонстрирует современность подхода к методу изучения. Произведена оценка адекватности модели. Проведен анализ качества осушки газа различными абсорбентами. Среди них – этиленгликоль, диэтиленгликоль и триэтиленгликоль. Сравнению проводилось по максимальному снижению температуры точки росы по воде, минимальному уносу гликоля с осушенным газом. Проведен анализ качества подготовки газа в аппаратах с различной насадкой. Сравнению проводилось между тарельчатыми абсорберами и абсорберами с регулярной отечественной и зарубежной насадкой. Проведен анализ потерь давления в аппаратах с различной насадкой.

В шестой главе по результатам моделирования подобран наиболее эффективный абсорбент – триэтиленгликоль. Представлены результаты испытания производственных абсорберов с различной насадкой. Сделан вывод о превосходстве по технологическим и экономическим показателям отечественной регулярной насадки, изготовленной по проекту ДАО «ЦКБН», что ещё раз подчёркивает актуальность данной работы в условиях импортозамещения.

В седьмой главе проведена оценка экономической эффективности вариантов разработки месторождения. Дальнейшая разработка месторождения привлекательна по всем рассмотренным вариантам. Установлено, что для продления рентабельного срока разработки месторождения необходимо в период падающей добычи ежегодно повышать промысловую цену газа.

В восьмой главе проведен анализ вредных и опасных факторов труда инженера-технолога и разработка мер защиты от них, оценены условия труда на установке комплексной подготовки газа. Рассмотрены вопросы техники безопасности, пожарной профилактики и охраны окружающей среды.

Заключение

Для анализа эффективности технологии абсорбционной осушки газа было выбрано крупное газовое месторождения. Запасы сеноманской залежи по категории C_1 составляют XXX млрд.м³, C_2 – YYY млрд.м³. С начала разработки из залежи отобрано около 68 % от утвержденных начальных запасов газа. Месторождение многозалежное. Залежи углеводородов установлены практически по всему разрезу вскрытых отложений от среднеюрских до сеноманских, что соответствует глубинам 665–3021 м. Средняя песчанистость сеноманских отложений составляет ZZZ %. Пористость газонасыщенных коллекторов изменяется в интервале 20 %.

Разработка сеноманской залежи месторождения XYZ предусматривается на естественном режиме эксплуатации. Организация системы ППД и закачка агентов для поддержания пластового давления не предусматривается. К концу периода из сеноманской залежи будет отобрано UUU млрд. м³ газа, коэффициент газоотдачи составит почти 80 % от утвержденных запасов.

В разделе 7 проведена оценка экономической эффективности вариантов разработки. Для продления рентабельного срока разработки месторождения необходимо в период падающей добычи ежегодно повышать цену реализации газа. В варианте 4 к 2018 году цена должна составлять QQQ р./1000 м³.

Для анализа эффективности технологии абсорбционной осушки газа на месторождении XYZ выбраны технологические параметры: давление, температура, количество и качество абсорбента.

В литературном обзоре показано:

- снижение давления увеличивает равновесную влагоемкость газа.
- вследствие этого увеличивается количество влаги, извлеченной из газа в абсорбере.
- ведение процесса абсорбционной осушки газа при высоких давлениях (выше 4 МПа) обеспечивает снижение затрат на регенерацию насыщенного раствора и подачу раствора гликоля в абсорбер;

- чем ниже температура газа, тем меньше его равновесная влагоемкость. Следовательно, для извлечения газа требуется меньший удельный расход абсорбента;
- С увеличением расхода абсорбента, снижается температура точки росы осушенного газа по воде, но возрастают эксплуатационные затраты;

По результатам моделирования установлено:

- наиболее эффективным абсорбентом является триэтиленгликоль. Достигаемая точка росы осушенного газа по воде – минус 18,7 °С при температуре контакта 15 °С;
- равновесные потери абсорбента минимальны при использовании ТЭГ – от 0,04–0,79 г/1000м³ на диапазоне температур контакта 1–30 °С.

Результаты сравнительных испытаний абсорберов показали:

- при использовании отечественной регулярной насадки, изготовленной по проекту ДАО «ЦКБН», унос гликоля с осушенным газом ниже на 3,26–6,21 г/1000 м³ по сравнению с зарубежной насадкой фирмы «SULZER CHEMTECH»;
- сопротивление фильтрующей ступени при использовании регулярной насадки Mellapak-250Y”, фирмы “Sulzer Chemtech” ниже чем при использовании насадки ДАО «ЦКБН» на 0,008–0,018 кгс/см². Таким образом, зарубежная насадка позволяет обеспечить большую производительность абсорбера.

Регулярная насадка, изготовленная по проекту ДАО ЦКБН, дешевле импортной на 15%.

В целом производственное абсорбционное оборудование обеспечивает требуемое качество подготовки газа и конденсата согласно ГОСТ Р 53763-2009 и СТО Газпром 089-2010: точка росы газа по воде в летнем режиме эксплуатации составляет минус 15–20 °С;

Потери гликоля с осушенным газом по промыслу значительно ниже нормативной величины и не превышают 3 г/1000 м³ газа.