

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	
Исследование влияния условий сепарации нефти на выход и качество продукции	
УДК 665.622.2:658.26:662.76	

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Б2Е	Рогожкин Кирилл Сергеевич		

Руководитель

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

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

Ежегодно, при разработке нефтяных месторождений сжигается и выбрасывается в атмосферу значительное количество нефтяного газа, что ведет к загрязнению окружающей среды [1]. Все ископаемые топлива – уголь, нефть, природный газ выделяют загрязняющие вещества в атмосферу при их сжигании для получения энергии. Однако природный газ является самым экологически безвредным ископаемым топливом. Он сгорает чище, чем уголь или нефть, поскольку в нем содержится меньше углерода. Природный газ также содержит меньше соединений серы и азота и при его сгорании выбрасывает в воздух меньше твердых частиц, чем угольные или нефтяные топлива [2]. Несмотря на это, человечество все равно не прекратит использовать ископаемые топлива, поэтому самым удачным из них можно считать природный газ. С учетом тенденции роста мировых цен на энергоносители нефтяной газ можно использовать с экономической выгодой. Существует несколько способов рационального использования нефтяного газа, один из которых – использование газа в качестве топлива для газопоршневых и газотурбинных электростанций, котельных и др. Этот способ позволяет уменьшить себестоимость вырабатываемых электростанций и тепла, необходимых для энергообеспечения процесса добычи, а также выполнять экологические требования за счет значительного снижения токсичных выбросов в атмосферу. В связи с отмеченным, актуальным становится вопрос подготовки нефтяного газа к использованию в качестве топлива [1].

Целью данной работы является определение оптимального давления первой ступени сепарации нефти для получения максимального выхода нефти, оценка топливных характеристик нефтяного газа первой ступени сепарации в зависимости от типа нефти.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- Выбрать объекты исследования;
- Найти оптимальное давление первой ступени сепарации;

- Сравнить количество и свойства разгазированной нефти при оптимальных и регламентных условиях сепарации;
- Провести анализ топливных свойств газа первой ступени сепарации при оптимальных условиях сепарации.

Аннотация

В первой главе описаны требования к нефтяному газу, используемому в качестве топлива для питания газопоршневых и газотурбинных электростанций.

Во второй главе рассматриваются давление и температура сепарации нефти как факторы, влияющие на количество нефти и газа, состав отсепарированных продуктов и их свойства.

В третьей главе описывается геолого-геофизическая характеристика нефтяного месторождения X1.

В четвертой главе описывается состояние разработки нефтяного месторождения X1.

В пятой главе ведется поиск оптимальных условий первой ступени сепарации нефтей разных типов, при которых выход нефти будет максимальным, а выход газа – минимальным, при этом рассчитывается метановый индекс и теплота сгорания газа первой ступени сепарации, а также сравниваются свойства нефти и газа, найденные при оптимальных и регламентных условиях первой ступени сепарации.

В шестой главе проведено исследование влияния условий сепарации на качество продукции при условии, что выход отсепарированной нефти будет максимальным, а плотность суммарного газа – минимальной, и с учетом стабилизации разгазированной нефти. При этом проведено сравнение свойств нефти и газа месторождений X1 и X2 при оптимальных и регламентных условиях сепарации нефти на первой ступени.

В седьмой главе приведены значения затрат на приобретение оборудования, строительно-монтажные работы, отчисления на амортизацию, ремонт, электроэнергию, заработную плату сотрудникам, а также подсчитаны потери выручки от сжигания ПНГ для месторождения X1.

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

Основным способом утилизации нефтяного газа является использование его в качестве топлива для выработки электроэнергии. Для этого газ должен обладать необходимыми свойствами, такими как низшая теплота сгорания и метановый индекс. Эти характеристики зависят от промысловых условий сепарации нефти. Минимальные требования к газу для электростанций – метановый индекс, равный 42 – 52, теплота сгорания – диапазону от 30 до 43 МДж/м³. Приведены достоинства и недостатки электроустановок, а также принципы их работы.

Давление и температура сепарации нефти являются важнейшими показателями, влияющими на характеристику нефти и газа, от них зависит состав отсепарированного продукта, и, как следствие, его свойства.

Нефтяное месторождение X1 расположено в южной части Y района XYZ области. Продуктивными пластами данного месторождения являются пласты A1, A2, A3, A4, A5, A6. Приведены физико-химические и товарно-эксплуатационные характеристики продукции скважин. Представлены основные показатели состояния разработки месторождения, а также его эксплуатационный фонд.

Для решения поставленной задачи использовался метод технологического моделирования в среде программного комплекса HYSYS. Адекватность полученной моделирующей схемы проверена по сравнению значений рассчитанных по модели и лабораторных свойств пластовой нефти, в частности, по плотности и молекулярной массе.

Целевым продуктом промысла является нефть. Для нахождения и исследования оптимальных условий первой ступени сепарации нефти, при которых выход нефти из скважинной продукции окажется максимальным, а газа – минимальным были взяты нефти различных месторождений, относящиеся к разным типам. Для решения этой задачи смоделирована схема

двухступенчатой сепарации нефтей, выявлены оптимальные условия первой ступени сепарации. Проведено сравнение количества и свойств продуктов при регламентных условиях сепарации и оптимальных условиях сепарации. Установлено, что при оптимальных условиях выход разгазированной нефти оказался, как правило, большим, чем при регламентных. Метановый индекс при оптимальных условиях сепарации оказался меньшим, чем при регламентных. Газ тяжелых нефтей отличался высоким метановым индексом, а теплота сгорания газа, полученного при регламентных и оптимальных условиях сепарации отличались незначительно. Газы тяжелых нефтей имели самую низкую теплоту сгорания, что объясняется составом газа и соответствует теоретическим закономерностям. С другой стороны, это подтверждает достоверность проведенных исследовательских расчетов.

В следующей серии экспериментов проведено исследование влияния условий сепарации на качество продукции при условии, что выход отсепарированной нефти будет максимальным, а плотность суммарного газа – минимальной, и с учетом стабилизации разгазированной нефти. Стабилизация нефтей месторождений X1 и X2 проводилась путем подогрева и доведения ДНП до стандартного значения XX кПа. Результаты показали, что промысловые условия сепарации на месторождении X2 близки к оптимальным, а для X1 – очень сильно отличаются. Проведение разгазирования нефтей при оптимальных условиях по-разному влияет на выход и качество продукции.

По месторождению X2: увеличения выхода и плотности стабильной нефти и количества общего газа не достигнуто в силу близости условий сепарации. Однако плотность общего газа увеличилась. Количество газа первой ступени сепарации незначительно возросло, плотность его уменьшилась, метановый индекс и теплота сгорания понизились.

По месторождению X1: выход стабильной нефти незначительно понизился на 20 кг/ч, плотность стабильной нефти увеличилась. В отличие от казанской нефти общий выход газа увеличился, хотя плотность его изменилась незначительно. Выход газа первой ступени сепарации существенно

уменьшился, плотность его возросла, и в силу изменившегося состава вырос метановый индекс до Y_Y и снизилась низшая теплота сгорания.

С экономической точки зрения, рациональное использование топливного газа позволяет сэкономить большие материальные средства, так как сжигание его на факеле может принести огромные финансовые убытки для нефтедобывающей компании, порядка Z млрд. рублей.

С точки зрения безопасности, сжигание газа на факеле является самой вредной технологией утилизацией нефтяного газа, потому что при этом образуется большое количество вредных веществ повышенного класса опасности.