

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПО PETRO-SIM УСТАНОВКИ СБОРА ПРИРОДНОГО ГАЗА

Бигаев Р.Р., магистрант

УГНТУ, г. Уфа, Россия,

Латыпов И.И., к.ф.-м.н., доцент,

Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, Россия

Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент,

Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, Россия

Аннотация. В нефтегазовой отрасли, как и в любой другой, необходимы знания в области информационных технологий. Большую роль играет обучение определенным профессиональным навыкам работы в компьютерных программах, что позволяет применять эти навыки в дальнейшей профессиональной деятельности. Статья посвящена компьютерному моделированию в ПО PETRO-SIM расчета шлейфа Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения УКПГ №3.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, расчет шлейфа, нефтегазоконденсатное месторождение, ПО Petro-SIM.

Почти на всех предприятиях нефтегазового сектора быстро накапливается большое количество информации, полученной при исследованиях месторождений. Это могут быть данные геофизических и геохимических измерений, геологическая документация шлейфа, результаты спектральных и химических анализов пород, руд и минералов и многое другое. Исходная информация чаще всего накапливается в бумажном виде. Да и большинство методик расчета по нефтегазовым месторождениям были разработаны еще в 80-х годах прошлого века.

В нынешнее время на завершающих этапах разработки, когда темпы отборов падают, происходит обводнение скважин и уменьшение пластового

давления, методологические расчеты шлейфов становятся некорректными. Появляется потребность в учете большого количества новых факторов для расчета, которые являются индивидуальными для каждого месторождения. Проблему может решить моделирование процесса на вычислительной технике. Компьютерное моделирование позволит исследовать влияние различных режимных параметров, провести, оптимизировать, а также проверить новые эффективные решения, которые в реальных условиях провести сложно или даже невозможно, что приведет к уменьшению ошибок в расчетах.

Исходные данные по кусту №976 Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения УКПГ №3 в зимний период приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Параметры газа, грунта, расстояние от скважины до здания переключающей арматуры

Наименование величины, обозначение, единица измерения	Значение
Расход Q , м ³ /ч	20000
Скорость газа в шлейфе ω , м/с	4
Давление в начале шлейфа P , МПа	0,7
Температура в начале шлейфа T , К	276
Температура грунта на глубине прокладки газопровода $T_{гр}$, К	258
Расстояние от скважины до УКПГ L , м	7397
СН ₄ , % объемный	97,8 – 99,0
С ₂ Н ₆ , % объемный	0,0 – 0,15
С ₄ Н ₁₀ , % объемный	до 0,15
Ar, % объемный	следы
СО ₂ , % объемный	0,01 – 0,03
Н ₂ , % объемный	0,2 – 0,3
Ν ₂ , % объемный	0,002 – 0,04
He, % объемный	0,7 – 1,7

Расчёты газопромыслового шлейфа произведены с помощью моделирования в ПО [2]. Для этого сначала исходные данные внесены в ПО Petro-SIM и добавлены такие элементы, как «поток», «трубопровод». Соединив

все необходимые элементы (рисунок 1) друг с другом и заполнив их параметры, можно проследить за расчетом и в утилитах проанализировать «Таблицу свойств». Результаты расчетов приведены на рисунках 2,3,4.

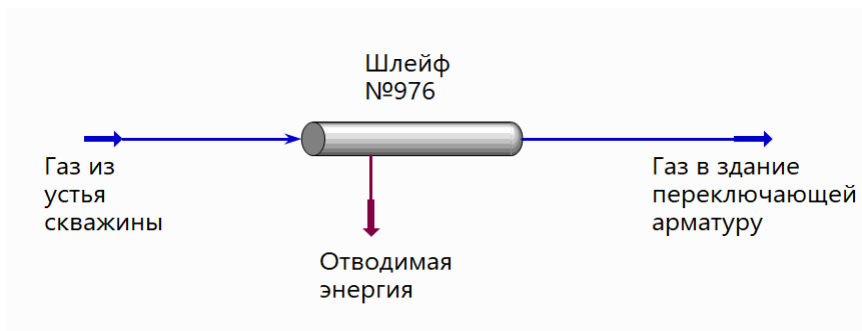


Рисунок 1 – Соединение элементов в ПО Petro-SIM

Длина [m]	Подъем [m]	Давление [MPa]	Температура [C]	Потери тепла [kJ/h-m]	Режим течения
0,0000	0,0000	0,7000	3,000		Разделенный
1479	0,0000	0,6984	-1,105	115,7	Разделенный
2959	0,0000	0,6631	-4,398	87,99	Разделенный
4438	0,0000	0,6294	-6,951	66,97	Разделенный
5918	0,0000	0,5990	-8,914	50,74	Разделенный
7397	0,0000	0,5696	-10,43	38,25	Разделенный

Рисунок 2 – Температура и давление газа по всей длине трубопровода

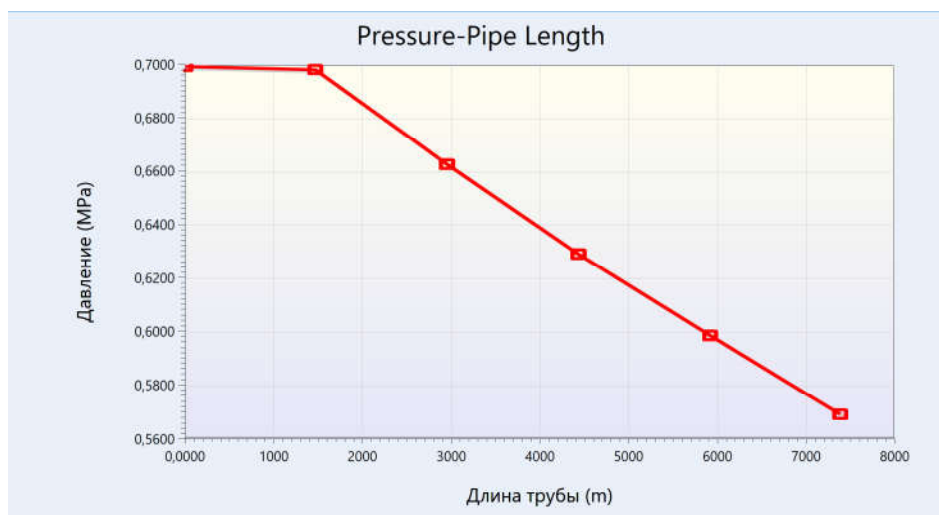


Рисунок 3 – График падения давления по длине трубопровода

Данные, полученные с помощью моделирования процесса в ПО Petro-SIM, полностью совпадают с промысловыми показателями [1]. Отметим, что малейшие расхождения теоретических и промысловых данных могут повлечь

за собой большие материальные затраты (расход абсорбента и метанола), нагрузку на оборудование и трубопроводы [3].

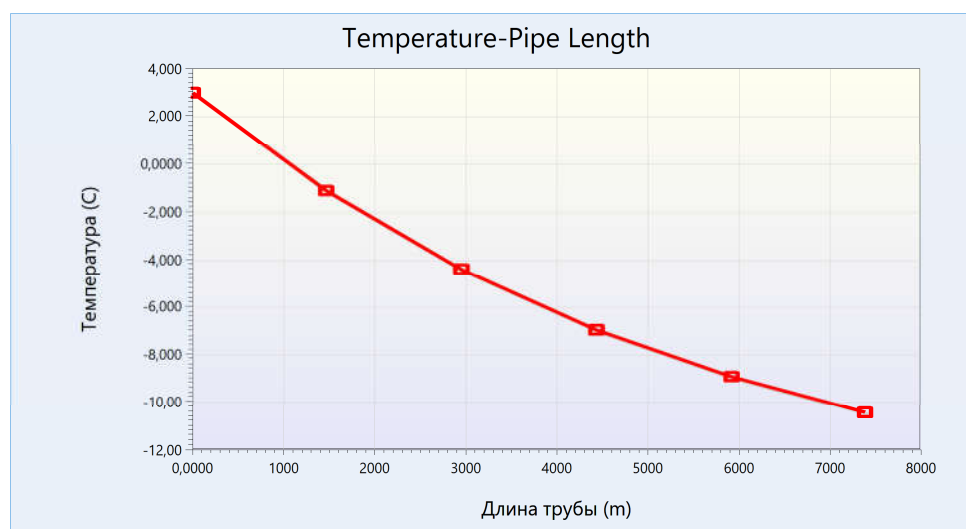


Рисунок 4 – График падения температуры по длине трубопровода

Таким образом, можно сделать вывод, что для получения корректных данных в процессе переработки углеводородов следует использовать современные программные продукты, позволяющие учитывать все особенности процесса. Методические расчёты могут применяться в учебных заведениях для ознакомления учащихся с общими принципами подготовки нефти и газа.

Литература

- 1 Технологический регламент газового промысла №3 Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения 2013. – 246 с.
- 2 Васильев А.И. Цифровое моделирование процессов промышленного сбора и подготовки углеводородного сырья: уч.-метод. пос. по вып. лаб. работ / УГНТУ, каф. РГКМ – Уфа: УГНТУ, 2023. – 58 с.
- 3 Бигаева Л.А., Бигаев Р.Р., Латыпов И.И. Расчет расхода ингибитора гидратообразования // Обратные задачи и математические модели: Сборник научных трудов. – Бирск: Бирский филиал Башкирского государственного университета, 2022. – С. 127-128.