

http://ogbus.ru/authors/LeontievSA/LeontievSA_1.pdf/ (дата обращения: 15.04.2014).

4. Руководство пользователя HYSYS. – AspenTech, Версия 2006. – 737 с.
5. Kou J., Sun S. Unconditionally stable methods for simulating multi-component two-phase interface models with Peng-Robinson equation of state and various boundary conditions // Journal of Computational and Applied Mathematics. – 2016. – V. 291. – P.158–182.
6. Кулик В.С., Чионов А.М., Коршунов С.А., Казак К.А., Казак А.С. Использование различных уравнений состояния для расчета равновесия в системах «пар-жидкость» под высоким давлением // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2013. – № 3. – С. 8–12.
7. Фаловский В.И., Хорошев А.С., Шахов В.Г. Современный подход к моделированию фазовых превращений углеводородных систем с помощью уравнения состояния Пенга–Робинсона // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13. – № 3, с. 120–125.
8. Брусиловский А.И. Фазовые превращения при разработке месторождений нефти и газа. – М.: «Грааль». – 2002. – 572 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ СЕПАРАЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ СРЕД

Е.В. Николаев, С.Н. Харламов

Научный руководитель профессор С.Н. Харламов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

В процессах промыслового сбора нефти и газа, подготовки к транспорту и переработки возможны совместное движение или обработка указанных фаз, являющихся составными элементами многофазной системы. Однако в процессе движения многофазной системы по технологической цепи промышленных сооружений наступает момент, когда дальнейшее совместное перемещение фаз либо проведение основного процесса становится нерациональным или практически невозможным [1]. Тогда возникает необходимость сепарации пластовой нефти. Качество процесса сепарации играет немаловажную роль в технологической цепи предварительной подготовки нефти, так как именно на этой стадии в результате интенсивного газовыделения происходит унос тяжелых углеводородов с отгоняемым газом. В связи с большими финансовыми затратами проведения экспериментальных работ по прогнозированию сепарационных процессов, теоретический подход к решению таких задач является весьма целесообразным. Поэтому методики прогнозирования процесса сепарации многокомпонентных углеводородных сред требуют детального анализа. Учитывая вышесказанное, цель данной работы состоит в проведении анализа современных методов прогнозирования процессов сепарации углеводородных сред.

В соответствии с целью работы построили первую ступень многоступенчатой сепарации нефти Вынгапуровского месторождения на основании данных пластового флюида из [2]. Моделирование проводилось с помощью программного комплекса Aspen HYSYS. Данная программа, достоинства которой хорошо известны [3], является одной из самых известных и распространенных в нефтегазовой отрасли. В качестве термодинамической модели с целью сравнительного анализа были выбраны уравнения состояния Ли-Кеслера-Плокера (ЛКР), Пенга-Робинсона (PR),

СЕКЦИЯ 4. НОВЕЙШИЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОДВОДНОГО ИЗУЧЕНИЯ ШЕЛЬФА АРКТИКИ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ

Соава-Редлиха-Квонга (SRK), а также уравнения Ренона-Праусница (NRTL). Среди них наиболее популярным является уравнение состояния PR. Многие исследователи рекомендуют использовать именно это уравнение состояния для углеводородных сред [4, 5]. Чуть менее известным является уравнение состояния SRK. В [4, 6] отмечается, что оба этих уравнения дают приблизительно одинаковые результаты при расчете разделения компонентного состава углеводородных сред. В нашем случае, построены графики изменения компонентного состава сепарируемого газа в зависимости от температуры T при давлении $P = 0,6$ МПа. В частности, на рисунке ниже показаны эволюции концентрации метана, этана, н-бутана и азота с изменением температуры, полученные с использованием вышеуказанных моделей.

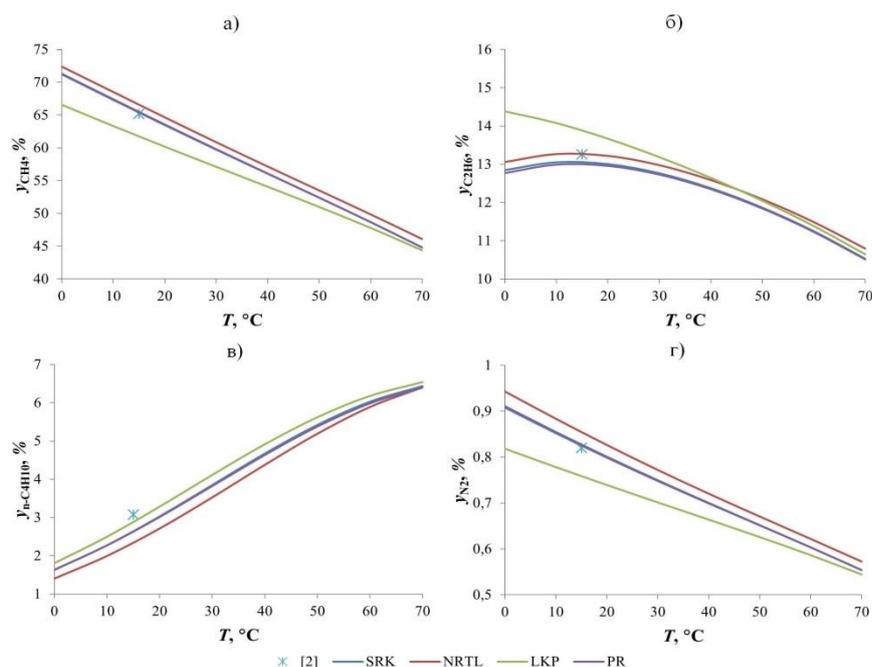


Рис. Эволюции концентраций компонентов газовой смеси с изменением T при $P = 0,6$ МПа

Из рисунка видно, как кривые, полученные с помощью уравнений состояния PR и SRK, практически совпадают. Точками на рисунке показаны данные расчета из [2]. Расхождения с результатами расчета [2] составляют при использовании уравнения состояния PR – 6,8%, SRK – 6,3%, LKP – 9,6%, NRTL – 8,4%. Таким образом, сравнительный анализ показывает, что использование уравнений состояния PR и SRK показывают почти одинаковый результат со средней абсолютной погрешностью по компонентному составу между собой 0,039 %. Важно отметить, что для более детальной оценки достоверности данных моделей требуются экспериментальные данные в широком диапазоне термобарических условий.

Литература

1. Каспарьянц К.С., Кузин В.И., Григорян Л.Г. Процессы и аппараты для объектов промышленной подготовки нефти и газа. – М.: «Недра». – 1977. – 250 с.
2. Леонтьев С.А., Марченко А.Н., Фоминых О.В. Обоснование рациональных технологических параметров подготовки скважинной продукции Вынгапуровского месторождения // Электронный научный журнал

- «Нефтегазовое дело», 2012. – №3. – С. 211–221. URL: http://www.ogbus.ru/authors/LeontievSA_1.pdf (дата обращения: 25.09.2015).
3. Руководство пользователя HYSYS. – AspenTech, Версия 2006. – 737 с.
 4. Кулик В.С., Чионов А.М., Коршунов С.А., Казак К.А., Казак А.С. Использование различных уравнений состояния для расчета равновесия в системах "пар-жидкость" под высоким давлением // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2013. – № 3. – С. 8–12.
 5. Фаловский В.И., Хорошев А.С., Шахов В.Г. Современный подход к моделированию фазовых превращений углеводородных систем с помощью уравнения состояния Пенга–Робинсона // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13. – № 3, с. 120–125.
 6. Брусиловский А.И. Фазовые превращения при разработке месторождений нефти и газа. – М.: «Грааль». – 2002. – 572 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОНАПОРНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ «ANACONDA» НА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛАХ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ

И.Ю. Папонин, О.В. Брусник

Научный руководитель доцент О.В. Брусник

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Ключевые слова: эксплуатационная надежность, полимерные трубы, коррозия, промысловый трубопровод, вечная мерзлота, стальные трубы, заполярье.

Аннотация: сокращение аварийных ситуаций и повышение эксплуатационной надежности трубопроводов - главная задача инженеров и проектировщиков. В результате, остро стоит вопрос о необходимости строительства промысловых трубопроводов с учётом прокладки в условиях вечной мерзлоты и коррозионного износа. Необходимость предусматривать в проекте развития высокой скорости коррозии и разрушающего воздействия грунтов заполярного круга- факторы, влияющие на безотказную работу трубопровода. Обсуждается вопрос о возможности применения высоконапорных полимерных труб «Anaconda» на промысловых нефтегазопроводах в климатических условиях заполярья и их роли в повышении эксплуатационной надежности трубопроводов.

Основной проблемой, с которой сталкиваются нефтедобывающие компании - это потери добытой нефти при транспортировке по причине отказов в работе нефтепровода. Главная причина отказов работы нефтепровода - коррозия, приводящая к разгерметизации трубопровода, а также влияние геологических процессов в условиях вечной мерзлоты.

Под процессом коррозии металла понимается разрушение вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой [1]. Происходит главным образом на границе раздела двух фаз металл- среда. Деструктивные процессы полимерных материалов происходят не только на поверхности, но и распространяются вглубь материала. Деструктивные процессы можно разделить на следующие основные группы:

- окислительная деструкция (действие на материал кислорода и озона);
- термическая деструкция (происходит под действием теплоты);
- механическая деструкция (действие статических и динамических нагрузок);