

УДК 621.59

Методика моделирования процессов в многокомпонентных двухфазных системах СПГ

Сафтли А. (аспирант университета ИТМО)

Научный руководитель к.т.н , Зайцев.А.В (доцент университета ИТМО)

Целью работы является создание собственной простой в использовании и достаточно точной методики расчета изменения компонентного состава парожидкостных углеводородных смесей в динамических процессах, связанных с СПГ-технологиями, и соответствующего расчетного аппарата.

Введение

Роль технологий СПГ в мировой энергетике и экономике в настоящее время чрезвычайно велика и в ближайшие годы по объективным причинам адекватной замены этому энергоносителю не существует. Постоянное развитие соответствующих технических решений по усовершенствованию оборудования направлено на поиск наиболее эффективных и оптимальных результатов.

Основная часть

Основным рабочим блоком при моделировании процессов в парожидкостных углеводородных смесях является БД по свойствам компонентов и смесей.

Предварительные расчеты с применением программы RefProp, симулятора Hysys и доступных справочных данных показали существенное различие получаемых результатов, особенно при определении калорических свойств.

Наиболее перспективным для дальнейшей работы является использование электронной таблицы Excel с развитым математическим аппаратом, надстройками и встроенным механизмом программирования на языке макросов VBA (Visual basic for applications).

В итоге проведенных исследований создан файл, в котором при сочетании возможностей электронных таблиц и VBA-программ (макросов):

- рассчитывается фазовое равновесие парожидкостной смеси метан-азот;
- решается уравнение состояния Пенга-Робинсона в кубической форме для смеси и для компонентов;
- вычисляется термодинамическое состояние системы и свойства фаз;
- рассчитываются параметры бездренажного хранения смеси в ёмкости при заданном теплопритоке.

Выводы:

Выбранный расчетный аппарат в виде электронной таблицы с возможностью применения макросов обладает достаточной простотой и наглядностью, легок в обучении и применении и представляется перспективным для дальнейшего использования при исследованиях технологических процессов СПГ.

Следующими этапами работ в выбранном направлении являются:

Исследования с применением модели бездренажного хранения. Анализ результатов.

Распространение результатов разработки методики на большее количество компонентов (смесь C1-C4 + N2).

Проверка адекватности модели по сравнению с наиболее распространенными методиками.

Список литературы:

1. Peng, D. Y. and Robinson, D. B., "A Two Constant Equation of State", I.E.S. Fundamentals, 15, pp. 59-64 (1976).

2. Федорова Е.Б. Комплексное научно-технологическое обоснование производства сжиженного природного газа. М. 2019. Дисс.на соиск. д.т.н.

3. Брусиловский А.И. Фазовые превращения при разработке месторождений нефти и газа. – М.: Грааль, 2002.

Сафтли А.(автор)

Зайцев.А.В (Научный руководитель)