Шишко А. Л.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ТРАНСПОРТА МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ГАЗА СО ШТОКМАНОВСКОГО ГКМ ПО ПОДВОДНОМУ ТРУБОПРОВОДУ ДИАМЕТРОМ 1020 ММ.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/6/69.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 6 (25). С. 221-223. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

направлена на формирование исследовательских умений у будущих преподавателей информатики.

Мы считаем, что при формировании исследовательских умений, одним из ключевых моментов при конструировании систем задач является многоуровневость задач. Поэтому для реализации данного требования мы создаем циклы, состоящие из блоков, соблюдая условие многоуровневости задач. Таким образом, система задач должна быть представлена в виде цикла, понимаемый нами как совокупность задач, содержащий задачи различные по формулировке, сюжету, но имеющие общее дидактическое назначение, служащие достижению одной цели. Каждый блок задач, по нашему мнению, должен быть направлен на формирование определенной группы исследовательских умений выделенных нами выше. Переход от блока к блоку в цикле, позволяет перейти к формированию новой группы исследовательских умений, что обеспечивает возникновение многоуровневости.

Список использованной литературы

1. **Артемова Л. К.** Модель выпускника-гимназиста профильных классов // Педагогика. 2004. № 9. С. 53.
2. **Бакулевская С. С.** Становление интеллектуально-творческой деятельности старшеклассника в процессе решения эвристических задач: дис. … канд. пед. наук. Волгоград, 2001.
3. **Борытко Н. М.** Пространство воспитания: образ бытия: монография. Волгоград, 2000. 224 с.
4. **Монахов В. М.** Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса: монография. Волгоград: Перемена, 1995. 152 с.
5. **Смыковская Т. К.** Технология проектирования методической системы учителя математики и информатики: монография. Волгоград, 2000. 250 с.
6. **Симонов В. М.** Задача как личностно развивающая ситуация // Народное образование. 1997. № 9. С. 62-64.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ТРАНСПОРТА МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ГАЗА СО ШТОКМАНОВСКОГО ГКМ ПО ПОДВОДНОМУ ТРУБОПРОВОДУ ДИАМЕТРОМ 1020 ММ.

Шишко А. Л.
Мурманский государственный технический университет

Введение

В настоящее время принято несколько схем проектирования подводных технологических трубопроводов, в том числе и со Штокмановского ГКМ, которые выполняются различными программными средствами и на различной методической базе, что в свою очередь ставит вопрос о сравнимости различных проектных решений, выполненных по различным методикам и на различной программной базе, и их пригодности для будущих работ по обустройству Штокмановского ГКМ.

К таким программно-методическим комплексам относится симулятор OLGA 2006 [1], который, по мнению их разработчиков, является самым мощным средством проектирования транспорта многокомпонентного продукта подводными трубопроводными системами, но который создан по принципу «черного ящика», когда математическая модель симулятора скрыта от технолога и проектанта. Подобная скрытость модели создает некоторые трудности технологу при интерпретации получаемых проектных решений.

В отечественной практике проектирования технологических трубопроводов многокомпонентных газов приняты нормы ОНТП [2], которые по своей методической основе соответствуют классическим представлениям термобарического течения реального газа. Как известно [3, 4], именно по нормам ОНТП были спроектировано большинство отечественных магистральных трубопроводов и эти нормы являются базисными при решении вопросов транспортировки газа подводными трубопроводами, включая и подводный трубопровод со Штокмановского ГКМ.

Кроме того, в последнее время были разработаны уточняющие методики термобарических течений многокомпонентных газов (см. например [5]), в которых учтены различные физические эффекты взаимосвязи физических полей давлений и температур, и которые были опущены в нормах ОНТП. Учет взаимосвязанности физических полей давлений и температур в подводных трубопроводах необходим всегда при решении вопросов защиты технологических трубопроводов от нежелательных явлений гидратообразования на внутренних стенках трубы, особенно при их выходе на береговые участки.

Методы проектирования и их результаты

Основной целью настоящей работы является сравнение проектных решений для подводного технологического трубопровода по транспорту многокомпонентного газа со Штокмановского ГКМ, которые получены тремя различными методами:

- На симуляторе OLGA 2006
- По нормам ОНТП
- По методике учета взаимосвязанности термобарических полей в подводном трубопроводе.

Как следует из проведенного сравнительного анализа проектных решений выполненных по всем трем методикам, наиболее близкие результаты друг к другу дают решения, полученные по методике учета взаимосвязанности термобарических полей в подводном трубопроводе и решения, полученные на симуляторе

OLGA 2006. Это касается и условий гидратообразования в подводном трубопроводе. В тоже время, традиционные методы проектирования магистральных трубопроводов, базирующиеся на стандарте ОНТП, не дают ответа на вопрос месте гидратообразования в подводном трубопроводе со Штокмановского ГКМ, хотя сравнительные распределения давлений и температур близки к их проектным значениям.

Так, на Рис. 1, 2 представлены сравнительные распределения давлений и температур в подводном трубопроводе (1020×23 мм), которые получены по нормам ОНТП и OLGA 2006.

Рис. 1. *Распределение давлений (по ОНТП и OLGA 2006)*

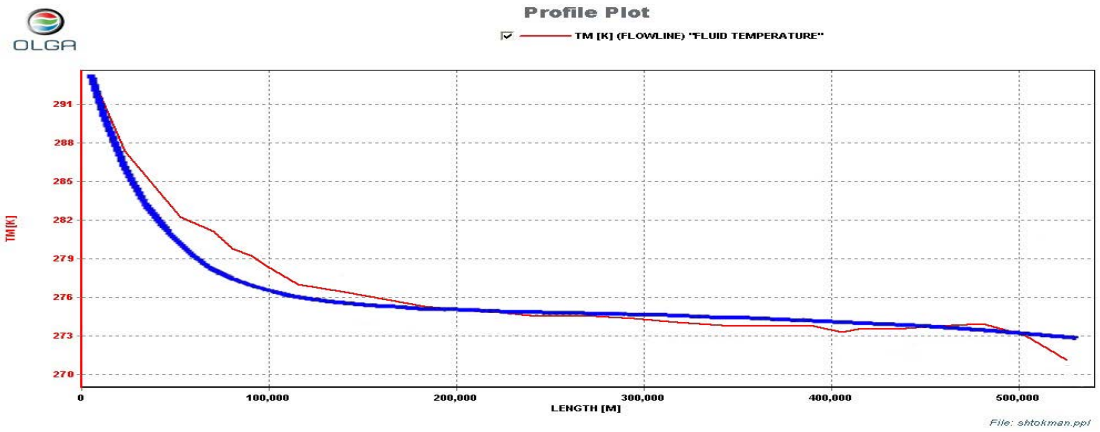

Рис. 2. *Распределение температур (по ОНТП и OLGA 2006)*

Из приведенных диаграмм следует, что проектные решения по двум различным методикам проектирования близки, за исключением выхода газа на прибрежные и береговые участки приема газа.

Далее, на Рис. 3, 4 представлены сравнительные распределения давлений и температур в подводном трубопроводе (1020×23 мм), которые получены по уточненным методикам, учитывающие взаимовлияние физических полей в трубопроводе и OLGA 2006.

Рис. 3. *Распределение давлений (по уточненной методике и OLGA 2006)*

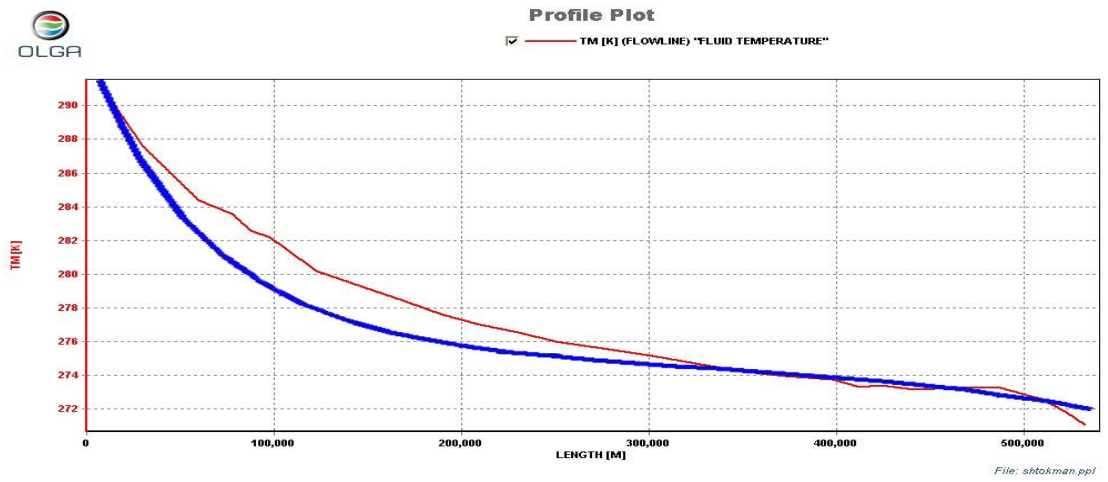

Рис. 4. *Распределение температур (по уточненной методике и OLGA 2006)*

Наконец, на Рис. 5 представлено мгновенное распределение давления и температур (полученные в OLGA), при нестационарных процессах транспортировки газа. В среде OLGA смоделирован пробковый режим для трубопровода, представленный на графике ниже.

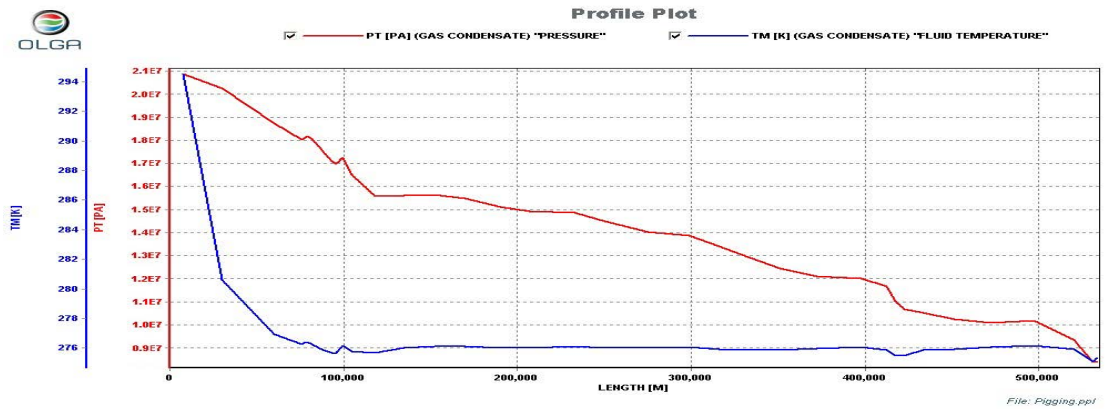

Рис. 5. *Распределение давлений и температур в пробковом режиме*

Как видно из графика, скачки давления и температуры по профилю трассы указывают на наличие пробок

Данный режим изучается с целью снижения либо исключения негативного воздействия пробок при эксплуатации газопроводов.

Заключение

В итоге, из сравнительного анализа трех проектных решений следует, что близость их параметров приводит к правильным проектным решениям только на начальной стадии проектирования (без учета явлений гидратообразования и без пробкового режима транспортировки), но для окончательных решений необходимо применение симулятора OLGA 2006 и усовершенствованной методики учитывающей связанность термобарических полей в подводном трубопроводе.

Список использованной литературы

1. **http://www.statoilhydro.com OLGA 2006**
2. **Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы. Ч. 1. ОНТП 51-1-85.** М.: Мингазпром, 1985. 220 с.
3. **Губин В. Е., Губин В. В.** Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. М.: Недра, 1982. 296 с.
4. **Папуша А. Н.** Проектирование морского подводного трубопровода: расчет на прочность, изгиб и устойчивость морского трубопровода в среде Mathematica. М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2006. 238 с.
5. **Сухарев М. Г., Карасевич А. М.** Технологический расчет и обеспечение надежности газо- и нефтепроводов. М.: Нефть и газ, 2000. 272 с.