

Пилотные испытания волновой технологии при подготовке газового конденсата к транспорту

Р.В. Корытников

директор экспериментального завода¹
RVKoritnykov@mail.ru

Д.А. Яхонтов

ведущий инженер технического отдела²
DAYahontov@mail.ru

В.Б. Мельников

профессор³

Ю.Г. Пименов

старший научный сотрудник³

Н.П. Макарова

доцент³

¹ООО «ТюменНИИгипрогаз», Тюмень, Россия

²ООО «Газпром добыча Ямбург»,
Новый Уренгой, Россия

³РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,
Москва, Россия

При разработке и эксплуатации газоконденсатных месторождений, когда углеводородный газовый конденсат является одним из целевых продуктов, требуется применение новых, более эффективных процессов извлечения углеводородов газового конденсата из природного газа, чтобы сократить теплоэнергетические расходы и материалоемкость аппаратов и повысить четкость отделения газовой фазы от жидкой углеводородной фазы. Одним из таких процессов может стать разделение газожидкостной углеводородной системы на газовую и жидкую фазы при воздействии волнового ультразвукового поля на стадии стабилизации углеводородного газового конденсата [1–4].

Материалы и методы

Исследование модели волновой технологии дегазации газового конденсата на испытательном стенде при рабочих условиях блока НТС на базе УПМТ-15С УКПГ-1С ЗНГКМ.

Ключевые слова

волновая технология, стабилизация газового конденсата

К 2015–2020 гг. около 30% природного газа России будет добываться из газоконденсатных залежей Западной Сибири. В условиях постепенного сокращения добычи нефти особое значение начинает приобретать добыча газового конденсата.

В настоящее время волновые технологии различной интенсивности и природы используются во многих отраслях — от космической, авиационной и тяжелой металлургической до медицинской и пищевой.

В 2009–2012 годах ООО «Газпром добыча Ямбург» и РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина провели совместные комплексные исследования в области разработки и использования волновой техники и технологии дегазации (стабилизации) газового конденсата.

На основе проведенных РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина фундаментальных и поисковых исследовательских работ были проработаны различные варианты принципиальной конструкции модели дегазации (стабилизации) газового конденсата с использованием волновой технологии.

Разработанная модель волновой технологии дегазации газового конденсата была испытана при действующих технологических параметрах работы блока стабилизации газового конденсата на УПМТ-15С Заполярного НГКМ.

При проведении исследований модели и процесса волновой технологии дегазации газового конденсата через

определенные промежутки времени фиксировались значения давления и температур газовой и жидкой фаз в сосуде модели и отбирались пробы газовой и жидкой фаз. Изменение значений давления в сосуде модели использовались для оценки протекания процесса дегазации газового конденсата, а максимальное достижение данной величины принималось за завершение процесса дегазации при данных термобарических условиях.

Исследования модели и процесса волновой технологии дегазации газового конденсата проводились при воздействии ультразвукового волнового поля мощностью от 250 до 1200 Вт.

Отдельные результаты проведенных экспериментальных работ по испытанию модели волновой технологии дегазации газового конденсата представлены на рис. 1.

Из экспериментальных данных, представленных на рис. 1, который характеризуют влияние мощности ультразвукового излучения на процесс дегазации газового конденсата от 250 до 1200 Вт, можно отметить, что увеличение мощности ультразвукового излучения в процессе дегазации газового конденсата позволяет сократить продолжительность воздействия волнового поля для достижения максимального давления в сосуде модели с 18 сек. до 1 минуты.

Проведенные экспериментальные работы по исследованию процесса волновой ультразвуковой технологии дегазации

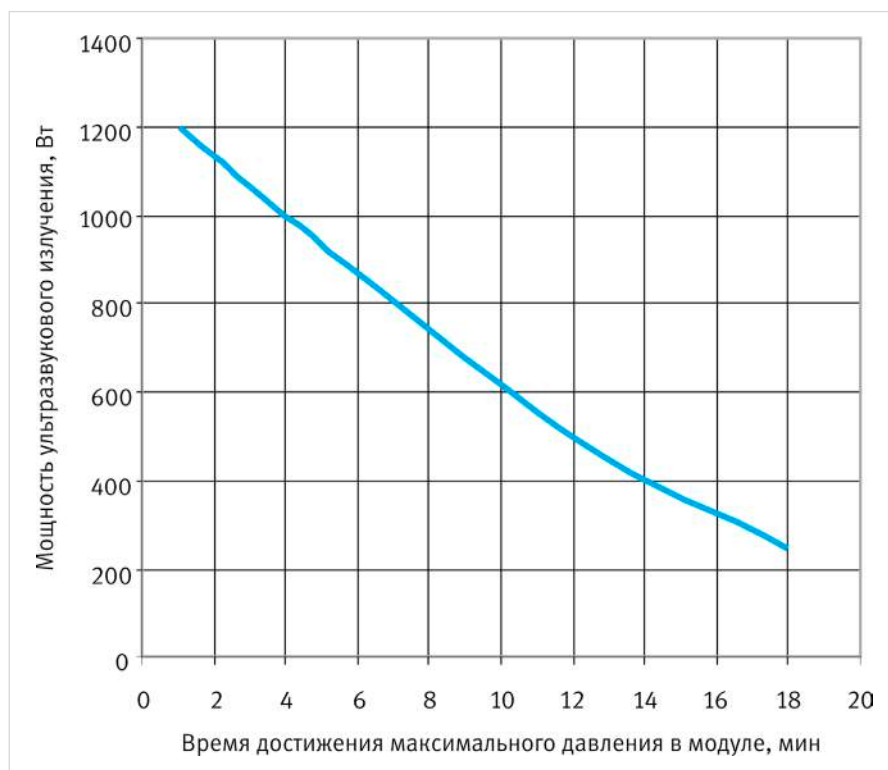


Рис. 1 — Влияние мощности ультразвукового излучения на время достижения максимального давления в модуле

(стабилизации) газового конденсата, обобщение и анализ полученных данных показали следующее:

- воздействие волнового поля на нестабильный газовый конденсат без дополнительного нагревания приводит к дегазации газового конденсата, увеличению содержания углеводородов C_{Σ} в газовом конденсате и позволяет повысить эффективность процесса стабилизации (дегазации) газового конденсата;
- установлено, что с увеличением мощности ультразвукового излучения процесс дегазации газового конденсата осуществляется с более высокой скоростью десорбции газов (в 10 раз и более) из газового конденсата за счет внутреннего волнового поля в жидкой фазе, а не путем повышения температуры (нагрева) газового конденсата;
- результаты проведенных экспериментальных работ по исследованию волновой технологии дегазации газового конденсата, термодинамических и теплоэнергетических расчетов в сравнении с существующими тепловыми способами указывают на высокую

эффективность ее применения в процессах дегазации газового конденсата в процессах НТС и НТСР на УКПГ-В. По сравнению с фактическими тепловыми затратами на УПМТ-15 при стабилизации газового конденсата применение волновой технологии позволяет снизить их расходы в 43,77 раза в расчете на физическое соотношение тепловых и электрических единиц;

- разработанная технология позволяет транспортировать газовый конденсат до потребителя с требуемым компонентным составом и давлением насыщенных паров.

Итоги

Впервые в мировой практике на уровне созданной опытно-экспериментальной модели волновой технологии дегазации (стабилизации) газового конденсата осуществлены экспериментальные работы на УПМТ-15 УКПГ-1С ЗНГКМ ООО «Газпром добыча Ямбург».

Выводы

Проведенные экспериментальные работы по исследованию процесса волновой ультразвуковой технологии дегазации

(стабилизации) газового конденсата позволяют отметить, что применение волновой технологии дегазации газового конденсата позволит существенно сократить теплоэнергетические расходы и количество газов выветривания на действующих УКПГ, а на проектируемых УКПГ также снизить металлоемкость ректификационных колонн и трехфазных разделителей путем увеличения скорости процесса дегазации повышением единичной мощности ультразвуковых излучателей, упростить технологическую схему, повысить надежность и безопасность производства, в том числе экологическую безопасность.

Список используемой литературы

1. Мельников В.Б. Перспективы применения волновых технологий в нефтегазовой отрасли // Нефть и газ. 2007. №52. 23 с.
2. Патент РФ № 102535. Установка стабилизации газового конденсата приоритет от 13.11.2010 г.
3. Патент РФ № 102538. Установка дебутизации газового конденсата приоритет от 13.11.2010 г.
4. Патент РФ № 102536. Установка деэтанации газового конденсата приоритет от 13.11.2010 г.

ENGLISH

GAS INDUSTRY

Pilot trials of wave technology during gas condensate preparation to transport

UDC 622.691

Authors:

Roman V. Korytnikov — experimental plant manager¹; RVKoritnykov@mail.ru
Dmitriy A. Yakhontov — lead engineer of technical department²; DAYahontov@mail.ru
Vyacheslav B. Melnikov — professor³;
Yuriy G. Pimenov — senior researcher³;
Natalya P. Makarova — associate professor³;

¹TyumenNIIgiprogaz LLC, Tyumen, Russian Federation

²Gazprom dobycha Yamburg LLC, Novy Urengoy, Russian Federation

³Gubkin RSU of Oil and Gas, Moscow, Russian Federation

Abstract

Gas condensate is the most valuable product during development and exploration a gas condensate fields. There is necessity of new more effective methods of gas condensate production to reduce consumption of materials and energy spending, and to increase precision of separation gas phase from the hydrocarbonaceous liquid one. One of those processes could be splitting hydrocarbons into a gas and liquid phases by effecting wave ultrasonic field during stabilization stage [1–4].

Materials and methods

Model analysis of wave technology of condensate degassing at test-bench in gas processing plant operation environment by UPMT-15 UKPG-1S ZNGKM.

Results

Gazprom dobycha Yamburg have performed the trials on UMTP-15S UKPG-1S ZNGKM by wave technology prototype of condensate degassing for the first time in the world's practice.

Conclusions

The trials shown that using of gas condensate wave technology enable to reduce an energetic resources costs and gas loss at actual plants. Using this technology at designed projects enable to cut a metal consumption of fractional column and three phase separator. Also it fits to upgrade technical details and increase ecological and process safety of production.

Keywords

wave technology, gas condensate stabilization

References

1. Melnikov V.B. *Perspektivy primeneniya volnovykh tekhnologiy v neftegazovoy otrasli* [Prospects for the use of wave technology in the oil and gas industry]. *Oil and gas*, 2007, issue 52, 23 p.
2. Patent RF № 102535. *Ustanovka stabilizatsii gazovogo kondensata* [Installation of gas condensate stabilization]. Priority from 13.11.2010.
3. Patent RF № 102538. *Ustanovka debutanizatsii gazovogo kondensata* [Installation of gas condensate debutanization]. Priority from 13.11.2010.
4. Patent RF № 102536. *Ustanovka dejetanizatsii gazovogo kondensata* [Installation of gas condensate deethanization]. Priority from 13.11.2010.