

месторождений подтверждают миграционную способность рассеянного органического вещества, что может быть использовано при актуализации и построении моделей прогноза нефтегазоносности.

Литература

1. Галкин В. И. и др. Геохимические показатели РОВ пород как критерии оценки перспектив нефтегазоносности // Нефтепромысловое дело. – 2013. – № 9. – С. 28-31.
2. Козлова И. А., Галкин В. И., Кривошеков С. Н. Исследование специфических показателей генерации и эмиграции углеводородов рифейско-вендских толщ на территории Пермского края // Нефтяное хозяйство. – 2012. – № 12. – С. 88-90.
3. Халафян А. А. Statistica 6. Статистический анализ данных. – 2007.
4. Вассоевич Н. Б. Теория осадочно-миграционного происхождения нефти (исторический обзор и современное состояние) // Изв. АН СССР. Сер. Геол. – 1967. – № 11. – С. 135-156.

**УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫРАБОТКИ СТАБИЛЬНОГО ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА
НА МОБИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ ПОДГОТОВКИ ГАЗА И КОНДЕНСАТА**

Чуриков Л., Фирсов Н.В.

**Научный руководитель старший преподаватель Ю.А. Максимова
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

В современных реалиях нефтегазодобычи существует острая необходимость в снижении капиталоемкости производства за счет пересмотра стандартных решений проектирования основной инфраструктуры. Снижение капитальных вложений для нефтегазового производства является необходимым для повышения эффективности месторождения на всем сроке его эксплуатации.

В частности, одним из наиболее успешных решений является применение мобильных и малотоннажных установок, которые возможно использовать до ввода основной инфраструктуры в эксплуатацию. Поскольку период строительно-монтажных работ является длительным процессом и может занимать в среднем до 3 лет, а темп ввода пробуренных скважин увеличивается до возможности запуска основной инфраструктуры подготовки и переработки газа и конденсата, применяется МУПГиК¹. Эффективное применение данных комплексов можно отметить на месторождениях в ЯНАО², которые имеют производительность до 1000 т/сут по СГК³ [1] и порядка 2 млн.м³/сут по СОГ⁴ [2], с возможностью последующего этапного расширения комплекса.

Следовательно, основной особенностью МУПГиК является рациональность их расположения вблизи кустовой площадки, а также более быстрое проведение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ за счет возможности значительного сокращения сроков монтажа технологического оборудования, а также их опциональностью при необходимости проведения модернизации в виде переобвязки технологических линий ввиду изменения технологических параметров разработки объекта либо проведения этапного расширения комплекса с целью обеспечения большей производительности по приему продукции. Таким образом, МУПГиК позволяют без подготовки свайного основания.

Наиболее важным аспектом мобильного комплекса является возможность подключения первоочередных скважин в работу с целью дальнейшей подготовки газа и конденсата на МУПГиК. Таким образом, МУПГиК позволяют получить готовую товарную продукцию на начальных этапах разработки месторождения, однако, за счет использования применяемой трапной технологии стабилизации, процесс удельного выхода СГК имеет технологические ограничения, ввиду чего требуется оптимизация мобильного комплекса с использованием ГРА5 с модернизацией конструктивной особенностью.

На текущий момент стоит отметить, что изучение данного вопроса в РФ находится на этапе НИОКР. Однако, имеется зарубежный опыт инженерно-конструкторских компаний в вопросе реализации проектной модели и проведения гидродинамических расчетов для горизонтальных ректификационных аппаратов с учетом конструктивных особенностей внутренних элементов, в частности – эжектирующих устройств [3].

Говоря более подробно о применяемой «трапной» технологии стабилизации, стоит отметить, что физически процесс основывается на уменьшении растворимости низкокипящих углеводородов при понижении давления (линии редуцирования) и повышении температуры (применение теплообменного оборудования). Процентное содержание низкокипящих углеводородов определяет количество предстоящих ступеней сепарации (рис. 1).

Предлагаемая технология стабилизации с применением ГРА со струйными аппаратами представляет собой аппарат массообменного типа, основными элементами которого наряду с эжекторами являются массообменные тарелки и перегородки. Применение струйных аппаратов (эжекторов) внутри горизонтальной ректификационной колонны, должно обеспечить максимальное вовлечение газожидкостной смеси при помощи кинетической энергии рабочего потока. В результате чего, при смешении двух потоков: эжектируемого эжектирующим, происходит максимальное вовлечение рабочей среды в процессе массообмена, что и позволяет в конечном итоге увеличить выход стабильной фазы. Кроме того, эжектор обеспечивает переток флегмы с тарелки на тарелку. На ректификационных

¹ Мобильная установка подготовки газа и конденсата

² Ямало-Ненецкий автономный округ

³ Стабильный газовый конденсат

⁴ Сухой отбензинный газ

⁵ Горизонтальный ректификационный аппарат

СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ, УПРАВЛЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

тарелках происходит контакт восходящих паров со слоем жидкости, образуемым при перетоке флегмы, в результате чего и происходит удельное увеличение выхода СГК (рис. 2).

Экспликация к технологическим схемам по вышеприведенным процессам стабилизации конденсата приведена на рисунке 3.

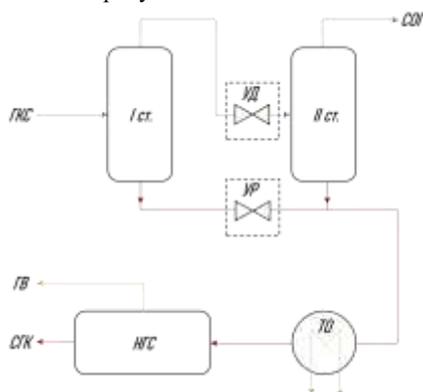


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема трапной технологии

ГРС – газово-водяная смесь
ИД – клапан давления
УД – клапан расхода
СД – сужение диаметра
Н – насос
ШФЛУ – шлюзовая установка
К – компрессор
ГПА – газопропарочный аппарат

Рис. 3. Экспликация технологических потоков и оборудования для рис. 1 и 2

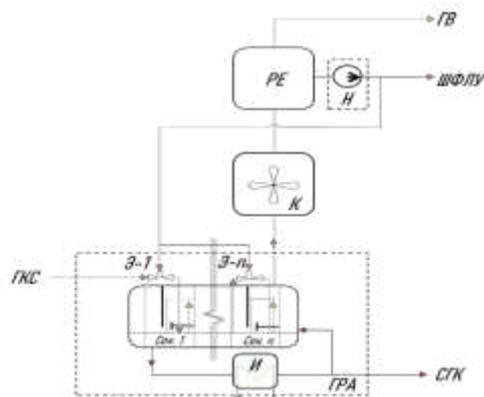


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема с применением ГПА с эжектором

Стоит также отметить, что количество секций в предлагаемой конструкции ГПА зависит от особенностей компонентного состава и технологических параметров эксплуатации объекта. Так, чем больше значение газоконденсатного фактора в ГКС⁶ и чем меньше давление и температура рабочего (эжектирующего) потока, тем большее количество секций потребуется, следовательно, и длина колонны будет варьироваться. Конструктивно, одна секция представляет собой условно усеченный цилиндр, в котором имеются: перегородка, тарелка и эжектор. При необходимости, возможно модульное исполнение ГПА, т.е. элементы секции будут уточнять исходя из текущих параметров работы объекта.

Предварительные результаты расчетных моделей для одного из месторождений ЯНАО позволяют сделать вывод о потенциальном преимуществе использования предлагаемой горизонтальной колонны со струйными устройствами (эжекторами).

Таблица

Результаты проведения сравнительного расчетного анализа для технологических решений

	Трапная технология	ГПА с использованием струйных аппаратов
Исходное сырье, т/сут	852,7	
СГК, т/сут	523	638,9
Удельный выход СГК, доли ед.	0,61	0,75
Прирост, т/сут	-	+115,9

Подводя итог, стоит отметить, что при рассмотрении эксплуатации МУШГК, на текущий момент, потенциально наиболее оптимальной технологией стабилизации конденсата является применение ГПА со струйными аппаратами, ввиду чего увеличивается удельный выход СГК. Это позволит значительно увеличить прибыль компании на расчетный срок в 3 года после ввода ГПА в эксплуатацию.

Литература

- ГОСТ Р. 54389-2011 Конденсат газовый стабильный // Технические условия. – 2019.
- СТО Газпром 089-2010. Газ горючий природный, поставляемый и транспортируемый по магистральным газопроводам. Технические условия : стандарт организации : издание официальное : утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 25 октября 2010 г. № 359 : введен взамен ОСТ 51.40-93 : дата введения 08-08-2011 / разработан Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»). – Москва: ООО «Газпром экспо», 2011. – 19 с.
- EJECTORS AND JET PUMPS - DESIGN AND PERFORMANCE FOR INCOMPRESSIBLE LIQUID FLOW, ESDU 85032. – URL: <https://datenpdf.com/download/ejectors-and-jet-pumps-design-and-performance-for-pdf> (дата обращения 13.02.2024).

⁶ Газоконденсатная смесь