

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВКИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА УКПГ ЯМБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Шихалиев Б.И.¹, Хасанов Р.А.²

¹Шихалиев Батыр Исламович – студент,
кафедра разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений;

²Хасанов Руслан Альбертович – студент,
кафедра бурения нефтяных и газовых скважин,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа

На Ямбургском нефтегазоконденсатном месторождении (ЯНГКМ) разработка валанжинских залежей началась в 1991 году с ввода в эксплуатацию установки комплексной подготовки газа УКПГ. Обработка продукции скважин на данной установке осуществляется по схеме низкотемпературной абсорбции (НТА), показана на рисунке 1 [1].

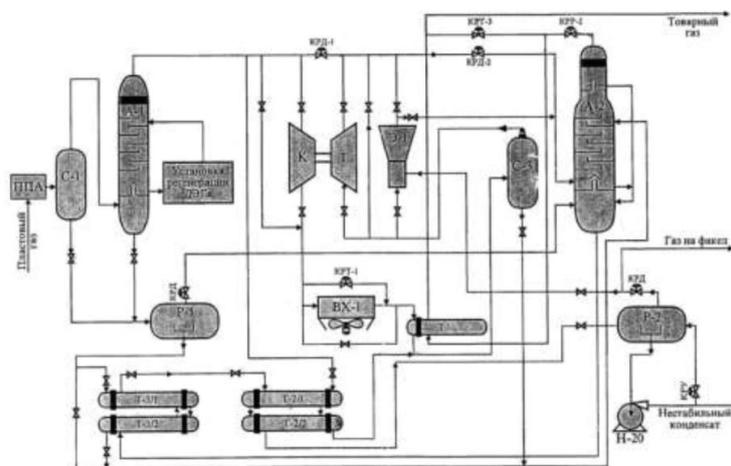


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема УКПГ ЯНГКМ

Продукцией УКПГ являются: сухой газ по СТО Газпром 089 - 2010 «Газ горючий природный, поставляемый и транспортируемый по магистральным газопроводам. Технические условия», нестабильный конденсат по СТО Газпром 5.11 - 2008 «Конденсат газовый нестабильный. Общие технические условия».

В качестве абсорбента используется конденсат первой ступени сепарации. Параметры в низкотемпературном абсорбере А - 2: давление 5 - 6 МПа, температура минус 30 °С.

Охлаждение газа производится:

- предварительное - в воздушных холодильниках (ВХ - 1), теплообменниках «газ - газ» (Т - 1) и «газ - конденсат» (Т - 2);

- окончательное, за счет:

а) расширения в турбодетандерных агрегатах (ТДА) в летний и дресселирования (КРД -2) в зимний периоды;

б) эжектирования низконапорного газа в эжекторах газа (ЭГ).

Охлаждение конденсата предусматривается в рекуперативных теплообменниках «конденсат - конденсат» (Т - 3), после выделения из него в разделителях Р - 1 водометанольного раствора (ВМР).

Нестабильный конденсат из абсорбера А - 2 дросселируется до давления 3,5 МПа и после нагрева в теплообменниках Т - 3, Т - 2 и отделения ВМР в разделителях Р - 2 сбрасывается в буферные емкости, откуда насосами Н - 20 подается в магистральный конденсатопровод [2].

Согласно имеющимся показателям разработки валанжинских залежей ЯНГКМ, начиная с 2020 г., давление пластового газа окажется недостаточным для подачи конденсата первой ступени сепарации и газа из разделителей Р - 1 в абсорберы А - 2.

Это может привести к вынужденному переходу абсорберов А - 2 на технологию низкотемпературной сепарации (НТС), которая характеризуется меньшим (на 25 %) извлечением нестабильного конденсата (НК) из товарного газа, что является неприемлемым в современных экономических реалиях.

Для оценки влияния на извлечение конденсата давления и температуры в низкотемпературных абсорберах была выполнена серия расчетов в технологической модели УКПГ, созданной в СМН HYSYS.

В серии расчетов использовалась модель усредненной технологической нитки УКПГ. Для начала модель была настроена на фактические параметры работы аппаратов, экспериментальный состав НК и выходы газа и конденсата. В результате был получен состав газа на входе УКПГ, увязанный с фактическими параметрами работы оборудования и фактическим материальным балансом УКПГ. Дальнейшие расчеты выполнялись для одного и того же состава сырья УКПГ. В первой серии расчетов изменялись температура и давление в абсорбере А - 2.

Из абсорбера А-2 видно, что повышения удельного выхода НК относительно фактического текущего можно достичь либо понижением температуры в НТА (что невыполнимо по причине технологических ограничений оборудования), либо повышением давления до 5 МПа. Дальнейшее повышение давления нецелесообразно с точки зрения незначительности прироста удельного выхода конденсата. Технологическим ограничением для повышения давления в НТА является отсутствие насосной орошения низкотемпературного абсорбера.

Из следующего расчета видно, что содержание углеводородов C_{3+} в газе сепарации при повышении давления в НТА до 5 МПа ($32,3 \text{ г / м}^3$) приблизится к минимально возможному при текущей температуре в НТА (минус $32 \text{ }^\circ\text{C}$) - $32,2 \text{ г / м}^3$. Снижение относительно факта составит $1,68 \text{ г / м}^3$. При этом, содержание углеводородов C_{5+} в газе сепарации повысится с текущего значения $2,35 \text{ г / м}^3$ до $2,84 \text{ г / м}^3$ (разница - $0,5 \text{ г / м}^3$).

Следует отметить, что расчеты на упрощенной технологической модели УКПГ не учитывают конструкцию оборудования и рекомендации следует использовать совместно с критической оценкой возможностей действующего оборудования.

Для обеспечения оптимальной работы абсорберов А - 2, выполнения требований СТО Газпром 089 - 2010 по качеству товарного газа, а также предотвращения снижения удельного выхода нестабильного конденсата в процессе разработки месторождения, требуется проведение реконструкции УКПГ, направленной на поддержание давления газа и конденсата, выходящих из Р - 1 на требуемом уровне. Реконструкция должна заключаться в следующем:

- монтаж буферной емкости Е - 104 для сбора НК из разделителей Р - 1;
- монтаж насосов Н - 20а / 1, 2 (для подачи НК из Е - 104 на орошение А - 2);

Принципиальная схема УКПГ после реконструкции представлена на рисунке 4 (изменения выделены красным).

Список литературы

1. *Вяхирев Р.И.* Разработка и эксплуатация газовых месторождений / Вяхирев Р.И., Гриценко А.И., Тер-Саркисов Р.М. М.: ООО «Недра - Бизнесцентр», 2002. С. 880.
2. Технологический регламент эксплуатации опасных производственных объектов Газопромывского управления Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения ООО «Газпром добыча Ямбург» при осуществлении технологического процесса сбора и подготовки опасных веществ. Участок комплексной подготовки газа Газового промысла № 1В ЯНГКМ рег. №А59 - 50040 - 0100 утв. 23.10.2015 г. С. 328.
3. СТО Газпром 089 - 2010 «Газ горючий природный, поставляемый и транспортируемый по магистральным газопроводам. Технические условия». М.: ОАО «Газпром», 2010. С. 19.
4. СТО Газпром 5.11 - 2008 «Конденсат газовый нестабильный. Общие технические условия». М.: ОАО «Газпром», 2008. С. 19.