

УДК 622.016.25;31(574.1)

К. А. Ихсанов, кандидат технических наук,

Э. Г. Шнхайров, магистрант,

Н. К. Ихсанов, магистр

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ГАЗА НА ПРОМЫСЛЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТЕНГИЗ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы технологии подготовки газа в промышленных условиях и модернизации системы подготовки с целью уменьшения затраты на осушку газа.

***Ключевые слова:** углеводород, скважина, подготовка, промысел, сепарация, осушка газа.*

Система внутрипромыслового сбора и транспорта газонефтяной смеси месторождения Тенгиз должна учитывать специфические свойства добываемой нефти и обеспечивать безопасную и надежную эксплуатацию объекта.

Существующая система сбора работает при давлениях до 14,5 МПа на устьях скважин и 6,8 МПа при входе на завод. Расчетное давление выкидных линий 15 МПа, а нефтегазосборных трубопроводов 10 МПа. Очистка от кислых скоплений нефтегазосборных трубопроводов и объектов замерных установок осуществляется с использованием подведенного топливного газа, а выкидных линий с помощью малосернистой нефти от передвижной насосной установки.

Сбор нефти осуществляется по напорной герметизированной схеме, обеспечивающей безопасные условия эксплуатации, охрану окружающей среды и максимальную сохранность добываемого углеводородного сырья. Продукция скважин под устьевым давлением по выкидным трубопроводам направляется на групповые замерные установки, где поочередно в замерном сепараторе происходит разделение газовой и жидкой фазы и осуществляется замер дебита скважины по нефти и газу.

Технология подготовки промыслового потока с доведением его до товарного качества учитывает наличие кислых компонентов в нефти, высокий газовый фактор, высокий уровень устьевых давлений и включает в себя следующие технологические процессы:

- разделение промыслового потока на жидкую (нефть) и газовую фазы во входном слаг-кетчере, служащим одновременно для уравнивания давления потока, подаваемого на завод и для улавливания шлама из потока нефти;
- обезвоживание и обессоливание нефти;
- стабилизация и сепарация нефти с доведением до качества товарной нефти;
- очистка газа от кислых компонентов (H_2S и CO_2);
- подготовка газа с получением товарного топливного газа, пропановой и бутановой фракций товарного качества;
- извлечение элементарной серы из кислого газа;
- хранение и отгрузка товарной нефти, товарного газа, пропанобутановой фракции, жидкой и комовой серы.

В основу технико-технологических требований и рекомендаций к системам сбора и промысловой подготовки продукции скважин на Тенгизе положены:

- характеристики основных показателей разработки по отбору нефти и жидкости по вариантам: естественный режим истощения и закачки газа с 2004 г.
- характеристика основного фонда скважин по вариантам;
- свойства пластовой нефти;
- физико-химические свойства и фракционный состав разгазированной нефти;
- компонентный состав нефтяного газа, разгазированной и пластовой нефти;
- свойства и состав пластовой воды;

– прогнозируемые давления и температура на устье добывающих скважин по всем вариантам на весь период разработки;

– фактические давления, температуры и дебиты действующих скважин.

Количество и взаимное соотношение продукции месторождения: нефти, попутного газа, пластовой воды и компонентов, необходимых для реализации варианта разработки нефтяного месторождения Тенгиз, будут определяться выбранным способом поддержания пластового давления, а именно: методом закачки высокосернистого газа, либо методом заводнения.

Тенгизская нефть не образует устойчивых водонефтяных эмульсий, поэтому в системе сбора, начиная с обводненности 3-4%, следует ожидать появления «свободной воды». Такие эмульсионные свойства продукции приводят, во-первых, к необходимости применения техники трехфазного разделения продукции и выделения «свободной» воды уже на первой ступени входной сепарации. А, во-вторых, необходимости по возможности подавать слабоминерализованные сточные воды со ступени электрообессоливания в сепараторы второй и третьей ступени газовыделения.

Таким образом, основными факторами, определяющими параметры и количество ступеней подготовки нефти до товарного качества, в данном случае будут:

- аномально высокое давление в системе сбора и значительное газосодержание (потребуется проведения газосепарации в три технологические ступени при появлении воды в количестве более 3-4 % имеется возможность вывода «свободной воды» на I ступени методом трехфазного разделения);

- высокое содержание в продукции сероводорода до 17% и низших меркаптанов (потребуется проведения стабилизации нефти до остаточного содержания не более 20 ppm сероводорода и отделения метил- изтилмеркаптанов в отпарной колонне с доведением товарной нефти до остаточного давления насыщенных паров ниже 500 мм ртутного столба);

- наличие в продукции пластовой воды с минерализацией от 110 до 180 г/л по различным источникам (требуется включения в технологическую схему электрообессоливания сырья с промывкой пресной промывной водой);

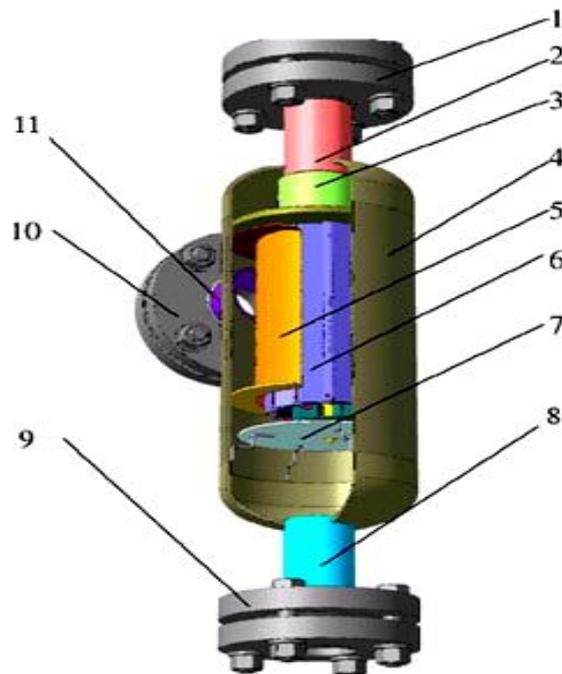
- реализация товарной нефти месторождения в основном происходит через систему экспортных трубопроводов (КТК), поэтому она должна быть подготовлена до требований для налива в морские танкеры.

Суть модернизации существующей схемы КТЛ заключается в том, чтобы минимизировать, а в лучшем случае, исключить затраты на осушку газа. Дело в том, что в процессе осушки газа на месторождении в качестве абсорбента применяется диэтаноламин (ДЭА), стоимость которого очень высокая и отражается на себестоимости переработанного газа. Еще одним серьезным недостатком этаноламина являются его значительные потери с очищенным газом. В связи с этим предлагается модернизация существующей схемы установкой дополнительного вертикального двухфазного сепаратора для извлечения из потока газа, поступающего с установки 200 со 100% влажностью, капельной, мелкодисперсной и аэрозольной влаги.

В качестве дополнительного двухфазного сепаратора первой ступени рекомендуется применить сепаратор вихревого типа СГВ-7.

По принципу работы сепаратор СГВ-7 относится к инерционным центробежным аппаратам вихревого типа. Разделение газожидкостного потока на составляющие в аппарате происходит под действием центробежных сил, направленных радиально по отношению к вертикальной оси сепаратора.

Сепаратор СГВ-7 содержит в своей конструкции 7 ступеней сепарации, одновременно являющихся конструктивными элементами, предназначенными для разделения газожидкостного потока. Сепаратор СГВ-7, как показано на рисунке 1, состоит из следующих основных элементов:



1,9,11-фланцы; 2-выходной газовый патрубок; 3-направляющий конфузор; 4-корпус; 5-дефлектор; 6-сепарационный пакет; 7-ложное днище; 8-сливной патрубок для жидкости; 11-входной газовый патрубок

Рисунок 1 – Конструкция сепаратора СГВ-7

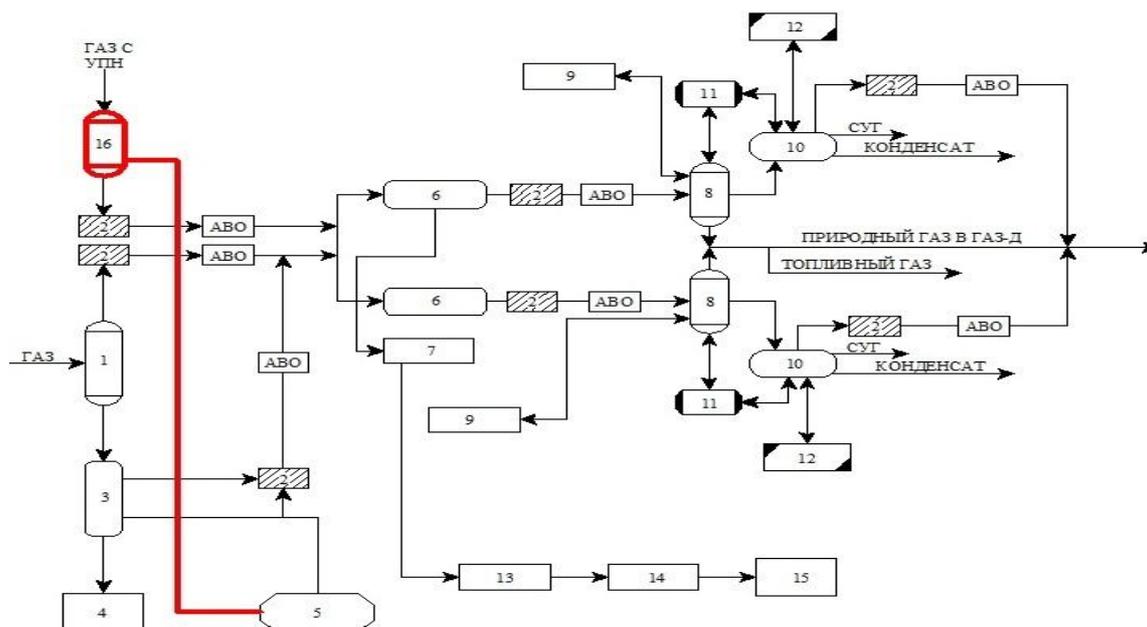
Сепаратор СГВ-7 работает следующим образом. Газожидкостный поток поступает в сепаратор через входной газовый патрубок 11, где приобретает вращательное движение вокруг вертикальной оси сепаратора, благодаря конструкции дефлектора 5. Вращаясь вокруг вертикальной оси, жидкость и механические примеси, под действием центробежных сил отделяются от газожидкостного потока и прижимаются к корпусу сепаратора 4. Здесь происходит отделение примерно 80 % жидкости и мехпримесей от газового потока. Далее газожидкостный поток поступает через зазоры сепарационного пакета 6 во внутреннюю полость сепарационного пакета, продолжая вращение вокруг вертикальной оси сепаратора направляется в выходной газовый патрубок 2. В сепарационном пакете происходит полная очистка газового потока от капельной влаги и механических примесей [6].

Отделенная жидкость и механические примеси под действием силы гравитации стекают по стенкам корпуса сепаратора и по пластинам сепарационного пакета вниз к сливному патрубку 8.

На рисунке 2 изображена предлагаемая схема с дополнительным сепаратором. Полагается, установка дополнительного сепаратора на входном манифольде технологической линии обеспечит очистку газа от дисперсной влаги на 80%, что в дальнейшем скажется на количестве используемого ДЭА.

Преимущества газовых сепараторов вихревого типа СГВ-7:

- эффективность сепарации составляет 99,99%;
- минимальный унос капельной влаги и механических примесей из аппарата;
- устойчивая работа сепаратора на широком диапазоне режимов работы по производительности;
- эффективная работа, как на нагнетательных, так и на вакуумных линиях;
- отсутствует необходимость использования электроэнергии при работе сепаратора безавтоматики;



1-трехфазный нефтегазовый сепаратор; 2-компрессорная установка; 3-установка стабилизации конденсата; 4-резервуары стабильного конденсата; 5-установка системы обработки кислой воды; 6-установка абсорбционной аминовой очистки газа; 7-установка регенерации амина; 8-сепаратор НТК; 9-установка регенерации гликоля; 10-установка фракционирования; 11-установка пропанового охладителя; 12-установки системы горячего масла; 13-установка подготовки серы; 14-установка дегазации серы; 15-сера; 16-дополнительный сепаратор.

Рисунок 2 – Предлагаемая схема модернизации установки очистки нефтяного газа

- конструкция сепаратора не имеет динамических или сменных элементов, требующих периодического осмотра, обслуживания или замены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Андреев В.В. Справочник по добыче нефти / В.В. Андреев, К.Р. Уразаков, В.У. Далимов и др.; Под ред. К.Р. Уразакова. – М.: Недра, 2000. – 374 с.
- 2 Бараз В.М. Добыча нефти и газа / В.М. Бараз. – М.: Наука, 1998. – 305 с.
- 3 Джиембаева К. И. Сбор и подготовка скважинной продукции на нефтяных месторождениях / К. И. Джиембаева, Н. В. Лалазарян. – Алматы, 2005. – 288с.
- 4 Зайцев Ю.В. Технология и техника эксплуатации нефтяных и газовых месторождений / Ю.В. Зайцев. – М.: Недра, 1996. – 382 с.
- 5 Ишмурзин А.А. Процессы и оборудование системы сбора и подготовки нефти, газа и воды / А.А. Ишмурзин, Р.А. Храмов. – Уфа, 2003. – С. 143.
- 6 Касымов Т.М. Совершенствование технологии сбора и транспорта парафинистыхнефтей / Т.М. Касымов. – Алматы. «Ғылым», 2001. – 180 с.
- 7 Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды / Г.С. Лутошкин. – М.: Недра. - 1993.
- 8 Лысенко В.Д. Инновационная разработка нефтяных месторождений / В. Д. Лысенко. – М.: Недра 2004. – 180 с.

ТҮЙІН

Мақалада кәсіпшілік жағдайда газды дайындау технологиясы және газды кептіруге жұмсалатын шығынды азайту мақсатында дайындау жүйесін модернизациялау қарастырылған.

RESUME

The article deals with the issues of gas preparation technology in field conditions and the modernization of the training system in order to reduce the cost of drying gas.