

Ввиду высокой стоимости авиационного топлива – керосина, – его транспортировки к местам потребления, – что определяет затраты авиаперевозчиков, происходит снижение использования региональной авиации. В связи с этим необходим поиск нового альтернативного вида топлива. К такому виду топлива, которое отвечает требованиям для применения его в авиации, можно отнести сжиженные газы [1,2].

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА – АСКТ

Н.С. БАЩЕНКО
А.Ю. АДЖИЕВ
О.Г. ШЕИН

ОАО «НИПИГазпереработка» г. Краснодар

Институтом ОАО «НИПИГазпереработка» совместно с ведущими институтами авиастроения – ЦАГИ и ЦИАМ – было разработано и испытано авиационное сконденсированное топливо (АСКТ), вырабатываемое из продуктов переработки попутного нефтяного газа, представляющее собой смесь углеводородных газов, среди которых доминирует бутан [3].

Технология получения топлива АСКТ заключается в выделении из тяжелой части нефтяного попутного или природного газа фракции соответствующего углеводородного состава и легко вписывается в традиционную технологическую схему переработки газов с получением сухого отбензиненного газа (СОГ) и других продуктов.

Для выработки и испытания опытно-промышленной партии топлива разработаны и утверждены технические условия ТУ 39-1547-91, согласно которым новое авиационное топливо – АСКТ, сконденсированное из нефтяного газа, должно соответствовать следующим нормам.

Возможность выработки топлива, удовлетворяющего этим требованиям, существует на любом газоперерабатывающем заводе (ГПЗ), чьими основными продуктами являются широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ) и СОГ, отвечающий требованиям ОСТ 51.40-93.

Такая технология реализуется практически на всех ГПЗ природного и нефтяного газа, а также на установках комплексной переработки газа (УКПГ) и большинстве малогабаритных промысловых установок подготовки газа (УПГ).

Основное различие между отдельными ГПЗ заключается в том, что на одних заводах

вся масса выделенных из газа конденсирующихся углеводородов разделяется на узкие углеводородные фракции (пропан, бутаны, пентаны, автомобильные и коммунально-бытовые топлива) и стабильный газовый бензин, на других (в основном западносибирских) эта фракция отгружается как один товарный продукт ШФЛУ.

Рассматривая вопрос о получении АСКТ, следует исходить из того, что потребность в этом продукте составляет сравнительно небольшую часть (5-10%) от потенциально возможной выработки сжиженных газов на ГПЗ. Это значит, что производство АСКТ существенно не повлияет на традиционный ассортимент и количество продукции завода. На ГПЗ, имеющих в своем составе газифракционирующую установку (ГФУ) для разделения ШФЛУ на узкие фракции, достаточно несложного дооборудования для отвода небольшой части потока из продукта с низа колонны-депропанатора. На некоторых ГПЗ, не имеющих в своем составе ГФУ, предусмотрены узлы (блоки) для получения из ШФЛУ пропана высокой степени чистоты для использования в качестве хладагента для собственных нужд завода и отгрузки его как товарного продукта. На этих блоках возможна выработка АСКТ аналогично процессу, описанному выше.

На ГПЗ, не имеющих в своем составе ГФУ или блоков для получения пропана-хладогента, необходимы другие решения для получения из ШФЛУ требуемых количеств АСКТ. При этом возможно одновременно получать автомобильное топливо марки ПБА или ПА (рисунок 1).

Установка включает ректификационную колонну, в которой исходное сырье – ШФЛУ

из потока на выходе основной технологической установки разделяют на верхний, легкий поток – пропановую (ПА) или пропан-бутановую (ПБА) фракцию, соответствующую требованиям к автомобильному топливу, и нижний, более тяжелый поток – АСКТ, т.е. реализуют безотходное производство. При отсутствии потребности в ПА или ПБА этот продукт возвращается в ШФЛУ [3].

Аналогично описанной схеме моторные топлива могут быть получены и на малогабаритных блочных установках по подготовке промысловых газов (МГБУ, УПГ).

Установка состоит из отдельных функциональных блоков – законченных машиностроительных изделий в виде боксов, в которых размещены те или иные элементы технологической аппаратуры, оборудования, систем контроля и автоматики.

Эти МГБУ рассчитаны на переработку 23-50 млн м³/год нефтяного газа. В зависимости от содержания в исходном газе пропана и более тяжелых углеводородов и ассортимента получаемой продукции, выработка автомобильного топлива может составлять от 1450 до 2800 т, авиационного – от 890 до 2600 т в год.

Применительно к внешним условиям (параметрам качества сырьевого газа, требованиям потребителей) установка может поставляться с неполным набором блоков. При высоком давлении сырьевого газа на промысле, где размещается МГБУ, может быть исключен входной блок компримирования, а при низком давлении (< 0,5 МПа) в газовой сети потребителя исключается блок дожимной компрессорной станции.

Специальные МГБУ могут быть построены в местах добычи и подготовки нефти ►

Наименование показателя	Норма	Метод испытания
1. Массовое содержание пропана, %, не более	7,2	ТУ 38.101524-83
2. Давление насыщенных паров, МПа (кг/см ²) (абс.) при плюс 45°С, не более	0,5 (5,0)	ГОСТ 21443-75Э или п.5.2 наст. ТУ
3. Плотность при 20°С, кг/м ³ , не менее	585	по п.5.3 наст. ТУ
4. Теплота сгорания (низшая), кДж/кг (ккал/кг), не менее	45200 (10800)	по п.5.4 наст. ТУ
5. Содержание сернистых соединений в пересчете на серу, % мас., не более	0,002	ГОСТ 22986-78
6. Содержание свободной воды	нет	ГОСТ 21443-75Э
7. Содержание щелочи	нет	ГОСТ 21443-75Э
8. Содержание механических примесей	нет	ТУ 391340-89
9. Внешний вид	бесцветный, прозрачный	ТУ 391340-89

Примечание: для улучшения эксплуатационных свойств в АСКТ могут добавляться присадки, допущенные к применению в установленном порядке.

Табл.1

и газа, а также потребления сжиженного нефтяного газа (СНГ) и АСКТ по трассам крупных магистральных продуктопроводов, транспортирующих ШФЛУ, или в пунктах слива и налива ШФЛУ, транспортируемого железнодорожным или водным путем. При этом в каждом конкретном случае созданные установки могут быть по набору оборудования и блоков гораздо проще и, соответственно, дешевле.

Кроме того, когда АСКТ получают непосредственно на месторождениях, достигается повышение уровня утилизации низконапорных газов, что является важной государственной проблемой. Это газы преимущественно 2 и 3 ступени сепарации нефти, содержат в своем потенциале большое количество ценных целевых углеводородов (ШФЛУ), хотя их объем, в зависимости от состава пластовой нефти и температуры процесса, составляет от 5 до 20 % от общего объема ПНГ. В настоящее время в Российской Федерации эти низконапорные газы в основном сжигаются факелами.

По одному варианту это решается следующим образом: в связи с низким давлением газов (давление газа 2 ступени сепарации нефти находится в пределах 0,5...2 кгс/см², газа 3 ступени – 0,05 кгс/см²) необходимо предусмотреть компрессорную станцию, выделившийся конденсат из газа подвергнуть нагреву, а затем разделению в сепараторе на газ стабилизации и авиационное топливо, которое будет соответствовать требованиям технических норм (рис. 2).

По другому варианту получение АСКТ из низконапорных газов на месторождениях возможно с применением внешнего пропанового холодильного цикла. В этом случае к перечисленному составу технологических блоков добавляется пропановая холодильная установка (рис. 3). Применение этого варианта приведет к увеличению глубины извлечения целевых компонентов из газа, а также позволит поддерживать на одном уровне глубину извлечения целевых углеводородов при значительном изменении состава газа.

В обоих вариантах схемы могут различаться по деталям технологической схемы, набору оборудования, ингибитору гидратообразования. Стабилизация конденсата до требуемого качества АСКТ может проводиться в специальной колонне.

Анализ вариантов получения АСКТ, представленных на рисунках 1-3, показывает, что установки требуемой производительности могут быть разработаны с различным набором технологий и технологического оборудования в зависимости от исходного сырья, поступающего на установку, и вырабатываемой продукции.

Получение нового авиационного топлива, создание технологии и объектов его производства позволяют:

- расширить ассортимент продукции, выпускаемой газоперерабатывающими заводами;
- получить новый вид высоколиквидной и высококонтрастной продукции за счет внедрения безотходного производства из имеющегося сырья – ШФЛУ;
- стоимость нового авиационного топлива ориентировочно будет в 2...3 раза ниже по сравнению со стоимостью керосина

(без учета значительного снижения транспортных расходов), что позволит сократить затраты на эксплуатацию авиатранспорта;

- с большей эффективностью использовать авиатранспорт в удаленных районах, непосредственно в местах добычи нефти и газа, например в Западной Сибири;
- внести существенный вклад в выполнение Государственной Программы по утилизации попутного нефтяного газа на уровне 95 % в промышленных условиях;
- увеличить моторесурс и межремонтный пробег авиационных двигателей;
- высвободить для дополнительных

авиаперевозок значительное количество дефицитного авиакеросина. ■

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Дугин Г. Перспективы и эффективность использования газового топлива на воздушном транспорте// Авиаглобус. – М: 2008. – №12. – С.4-5.
2. Зайцев В. Новое топливо для авиации// Авиаглобус. – М., 2008. – №12. – С.18-21.
3. Аджиев А.Ю., Брещенко Е.М. Технология получения нового авиационного топлива – АСКТ// Авиаглобус.–М: 2009. – №3. – С.10-12.

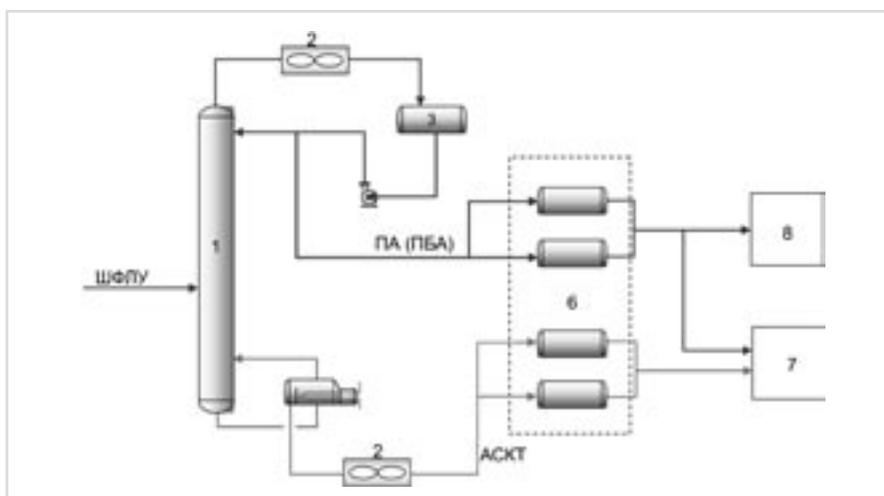


Рис. 1 Получение и реализация моторных топлив ПА, ПБА и АСКТ на ГПЗ
1 – ректификационная колонна; 2 – воздушные холодильники; 3 – рефлюксная емкость; 4 – насос; 5 –рибойлер колонны; 6 – товарный парк; 7 – наливная эстакада; 8 – АЗС

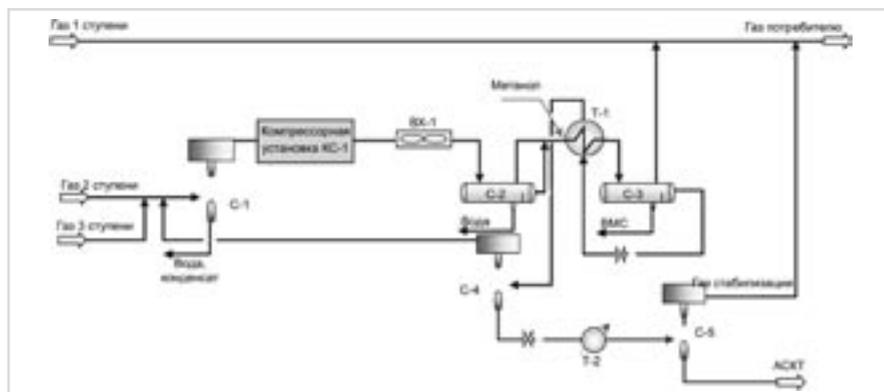


Рис. 2 Принципиальная технологическая схема получения АСКТ методом горячей сепарации

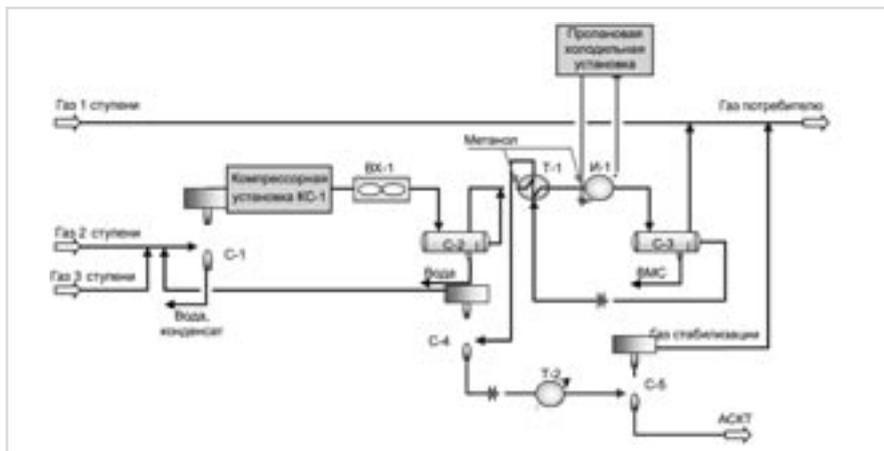


Рис. 3 Принципиальная технологическая схема получения АСКТ с применением пропанового холода