

ПРОЦЕССЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОПУТНЫХ НЕФТЯНЫХ ГАЗОВ

Мансурхужаев Мажидхон Аббосхужа угли
Ферганский Политехнический Институт

Аннотация: В данной работе рассмотрены основные процессы подготовки и переработки попутных нефтяных газов, их достоинство, недостатки и особенности.

Ключевые слова: подготовка и переработка попутных нефтяных газов, компрессионный метод разделения газов, абсорбционный метод разделения при обычных температурах, адсорбционный метод разделения углеводородных газов, метод низкотемпературной ректификации, газодифракционное

Последние несколько десятилетий характеризуются бурным развитием химической промышленности. Особенно быстрыми темпами развивается промышленность нефтехимического синтеза. Характерной тенденцией в ее развитии является все большее вовлечение в химическую переработку углеводородов природных и попутных нефтяных газов. Они являются сырьем для производства метанола, формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты, ацетона и многих других химических соединений. На базе природных и попутных газов получают также синтез-газ, широко используемый для последующего синтеза ценных кислородсодержащих соединений. Значительных размеров достигло производство на основе природного и попутного газов синтетического аммиака и хлорпроизводных углеводородов. Из этих газов получают также олефиновые углеводороды, в первую очередь – этилен и пропилен. Большинство из указанных соединений в свою очередь являются сырьем для дальнейшего органического синтеза. Из них производятся

пластические массы, синтетические каучуки различных типов, искусственно волокно, удобрения, синтетические моющие средства, высокооктановые компоненты моторного топлива, взрывчатые вещества, смазочные масла и другие продукты.

Усиленное вовлечение углеводородов природных и попутных газов в химическую переработку связано с тем, что они являются наиболее доступным и дешевым сырьем для производства многих химических продуктов, и выход целевых продуктов из этого сырья в большинстве случаев высок. Из одной тонны сжиженных углеводородов можно получить до 400 кг полимерных материалов.

Основными компонентами природных и попутных газов являются метан, этан, пропан, бутаны, пентаны и тяжелые углеводороды. Помимо этого, в газах иногда присутствуют азот, углекислый газ и сернистые соединения.

Свойства природных и попутных нефтяных газов определяются свойствами и содержанием отдельных составляющих их компонентов. Углеводороды, содержащие в молекуле от 1 до 4 атомов углерода, при обычных условиях находятся в газообразном состоянии, гомологи метана от C_5 до C_{17} – в жидком, а высшие члены этого ряда – твердые тела.

Чистота и качество химических продуктов, получаемых на базе углеводородов природных и попутных газов, в значительной степени зависят от чистоты исходного сырья. Для многих процессов химической переработки требуется сырье, представляющее собой узкие фракции или индивидуальные углеводороды. Характерной тенденцией в настоящее время является использование в качестве сырья для химической переработки углеводородов весьма высокой чистоты. В связи с этим химическое переработке сырья должны предшествовать процессы его подготовки, среди которых разделение углеводородов занимает наиболее важное место.

В настоящее время в промышленности применяются следующие методы разделения углеводородов природных и попутных газов:

- 1) компрессионный;
- 2) абсорбционный;
- 3) адсорбционный;
- 4) низкотемпературной конденсации и ректификации (НТКР);
- 5) газофракционирование.

Каждый из указанных методов имеет свои особенности, достоинства и недостатки, которые должны учитываться при выборе метода в конкретных случаях.

1. Компрессионный метод разделения газов

Пропан, изобутан и н – бутан могут быть переведены из газообразного состояния в жидкое при обычной температуре путем сжатия их до давления насыщения. Если газовую смесь, содержащую пропан и изобутан, сжать так, чтобы их парциальное давление достигли соответственно 8,5 и 3,05 ата, то при температуре + 20 °С эти компоненты начнут выпадать в виде жидкости. Если парциальное давление паров бутана в исходном газе велико (жирный газ), то давление насыщения будет достигнуто при сравнительно небольшом сжатии и, следовательно, при небольшой затрате энергии. Тощий газ приходится сжимать до высоких давлений и затрачивать много энергии. Поэтому компрессионный метод извлечения тяжелых углеводородов из их смеси с легкими применяется главным образом для предварительного разделения очень жирных газов с основной целью – выделение бензинов. При этом попутно выделяются и жидкие газы.

2. Абсорбционный метод разделения при обычных температурах

Метод заключается в орошении газа абсорбентом, извлекающим из него тяжелые углеводороды. Последние извлекают из насыщенного абсорбента и разделяют в ректификационных колоннах.

Абсорбционный метод аналогично компрессионному сначала использовался для отделения из попутных газов газовых бензинов. Необходимость более глубокого извлечения легких углеводородов (этана и пропана) привела к усовершенствованию схем абсорбционного разделения. Способами, увеличивающими глубину извлечения этана и пропана, являются повышение давления, снижение температуры абсорбции, установка дополнительных колонн, увеличение кратности циркуляции абсорбента, применение новых абсорбентов и другие.

3. Адсорбционный метод разделения углеводородных газов

Адсорбционный метод обычно используется для переработки природных и попутных нефтяных газов с невысоким содержанием тяжелых углеводородов. Это объясняется тем, что с понижением содержания в газе целевых продуктов другие методы его разделения, и в первую очередь абсорбционные, неэффективны.

Адсорбционный метод может использоваться также в комплексе с абсорбционным для более полного извлечения из сухого газа углеводородов от C_2 и выше.

Адсорбционный метод основан на избирательном поглощении тяжелых углеводородов - пропана, бутана, пентана и высших из их смеси с легкими – метаном, этаном – различными сорбентами: активированным углем, силикагелями и некоторыми природными сорбентами.

4. Метод низкотемпературной ректификации (НТР)

Извлечение этана из нефтяных и природных газов и этилена из газов нефтепереработки технически возможно и экономически целесообразно осуществлять методом низкотемпературной ректификации.

Ректификацией называется процесс разделения кипящей жидкости при многократном испарении ее и конденсации ее паров на тарелках (или насадках) ректификационной колонны. В результате этого процесса в верхней и нижней части колонны теоретически может быть получен продукт любой степени чистоты. Методом НТР может быть извлечено до 85 -95% этана или этилена и почти весь пропан.

5. Газофракционирование

Нестабильный газовый бензин, получаемый в процессах абсорбции или компрессии, содержит значительное количество растворенных в нем легких углеводородов. Упругость паров бензина при 38 °С доходит до 2 ат и выше. Вследствие больших потерь от испарения нестабильный бензин не является товарным продуктом. Для получения товарных продуктов и индивидуальных углеводородов, нестабильный бензин подвергается фракционированию. Фракционирование производится в следующих направлениях:

- получение стабильного бензина и сжиженных газов (пропан-бутановая смесь);
- получение стабильного бензина и индивидуальных углеводородов.

Ректификация газового бензина производится в обычных тарельчатых ректификационных колоннах. Нагрев и охлаждение продуктов осуществляются в трубчатых теплообменниках.

Список использованных источников:

1. Садыков Р.Ф. Уникальный завод Альметьевска // Нефть и жизнь.-2004.- №3.
2. Балыбердина И.Т. Физические методы переработки и использования газа: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1988.-248 с.
3. Бекиров Т.М. Промысловая и заводская обработка природных и нефтяных газов. – М.: Недра, 1980.-293 с.
4. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. – Уфа: Гилем, 2002.-672 с.
5. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти и газа/ П.Г. Баннов. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2000. – 224 с.

