

Жидкие углеводороды из газа без лишних затрат: процесс Фишера – Тропша в полевых условиях

Факел над нефтепромыслом или нефтеперерабатывающим заводом – настолько привычное зрелище, что, если факел не горит, думается, что и завод не работает. Однако факел – вынужденная мера безопасности, на факелах промыслов бесполезно горит ценное сырье – попутный нефтяной газ. Бесполезная трата ценного ресурса оборачивается еще и загрязнением окружающей среды. Поэтому решение Правительства (Постановление Правительства РФ от 9 января 2009 г. № 7) о сокращении до 5 % объема сжигаемого попутного газа хотя и не вызвало большого энтузиазма нефтедобытчиков, но явилось необходимостью.

Возросшие штрафы вынудили нефтяников к поискам различных способов утилизации попутного газа. Один из вариантов наиболее эффективного использования потенциала попутного газа – производство из него различных жидких углеводородных соединений на основе реакции Фишера – Тропша.

Реакция Фишера – Тропша была открыта Францем Фишером и Гансом Тропшем в 1926 г. В опубликованной работе «О прямом синтезе нефтяных углеводородов при обыкновенном давлении» они анализировали процесс получения жидких и твердых гомологов метана при восстановлении атомами водорода монооксида углерода в условиях атмосферного давления и температуры 270 °С в присутствии различных металлических катализаторов. Не так давно в Промышленной группе «Безопасные Технологии», известной своими инновациями (например, запуском первой и пока что единственной в стране установки непрерывного пиролиза нефтесодержащих отходов), был выполнен проект установки получения церезина* из природного газа на основе процесса Фишера-Тропша, который в рамках данной статьи можно рассмотреть как пример подобного производства. В качестве конечного продукта могут выступать любые жидкие углеводороды, получаемые из синтез-газа, который является промежуточным сырьем. В качестве исходного сырья, согласно техническому заданию, выступает природный газ, однако в процессе может быть использован и попутный нефтяной газ.

Среди преимуществ данного процесса можно выделить следующие.

- Стадия получения синтез-газа и стадия процесса Фишера – Тропша протекают при одном давлении, что снимает необходимость установки дорогостоящего компрессорного оборудования.

- В качестве сырья для парциального каталитического окисления природного газа используется воздух. Это снимает необходимость сложной и капиталоемкой стадии обогащения или разделения воздуха на криогенных установках. Образующиеся в небольшом количестве побочные продукты (следствие высокого содержания азота) затем выводятся из процесса путем очистки синтез-газа.

- Получение синтез-газа проходит в относительно простом по конструкции реакторе автотермического риформинга, такой реактор обеспечивает работу в широком диапазоне состава исходного сырья и условий процесса.

- Сам синтез Фишера – Тропша проходит последовательно в двух трубчатых контактных аппаратах по проточной схеме. Такая двухреакторная схема повышает степень конверсии синтез-газа, облегчая реакцию за счет удаления из процесса на промежуточной стадии воды, которая замедляет синтез Фишера – Тропша. Высокая степень конверсии СО за один проход снимает необходимость в циркуляционном контуре и, соответственно, в дополнительном компрессорном оборудовании.

- Несмотря на то что основной интерес представляет собой тяжелая широкая фракция углеводородов, компоненты легкой фракции, получаемой в процессе, в основном имеют линейную структуру. Это отличие от аналогов, добываемых при разгонке нефти, делает их весьма редким углеводородным дорогостоящим сырьем.

- Использование побочных продуктов реакции (воды и топливного газа) в процессе приводит к существенному снижению расходных показателей и удешевлению процесса в целом.

Как и в довоенной Германии, сегодня в мире достаточно широко используется процесс Фишера – Тропша. Например, 1:1 смесь керосина, полученного традиционным способом при разгонке нефти и полученного способом Фишера – Тропша из синтез-газа, сертифицирована в качестве топлива для американских истребителей (F-15 Eagle).

В России также велик потенциал применения данного процесса, особенно в его «облегченном» в плане капитальных вложений варианте. Если же речь идет об использовании бессмысленно сжигаемого ценного сырья – попутного газа, то перспективность такого метода утилизации ПНГ становится очевидной.

197342, РФ,
г. Санкт-Петербург,
Красногвардейский пер., д. 15, литер Д
Тел.: (812) 339-04-58
E-mail: office@zaobt.ru
www.zaobt.ru

* Церезин – смесь предельных углеводородов с числом атомов углерода в молекуле от 36 до 55 и молекулярной массой около 700. Состоит в основном из слаборазветвленных изоалканов, небольшого количества алканов нормального строения, нафтенов с длинной боковой цепью. Область применения, в зависимости от марки, весьма обширна, от смазочных материалов и свечей до компонентов взрывчатки. В России производятся только марки церезинов до марки 80. Данный проект предназначен для получения церезина М100.