



UO'K 66.095.21.097

**ПРОИЗВОДСТВО СИНТЕТИЧЕСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА ИЗ
ПРИРОДНОГО ГАЗА****Дустов Азиз Юсупович**

доцент

Экономико-педагогический университет

Киличев Икром Комил

ассистент преподавателя

Экономико-педагогический университет

Neft va energiyaning uzoq vaqtdan beri saqlanib kelayotgan yuqori narxlari, shuningdek, avtomobil yoqilg'isiga bo'lgan talabning ortib borishi bizni yoqilg'i va kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishning muqobil manbalarini izlashga majbur qiladi. Shu maqsadda maqolada tabiiy gazdan sintetik benzin ishlab chiqarish imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Fisher-Tropsh usulida sintez gazidan benzin olish jarayoni o'rganildi. Benzin laboratoriya sharoitida tabiiy gazdan temir katalizatorida o'rta bosim ostida olingan. Olingan sintez mahsulotlari Fisher-Tropsh usulida olingan mahsulotlar bilan solishtirildi.

Kalit so'zlar: muqobil yoqilg'i, tabiiy gaz, Fisher-Tropsh usuli, sintez gazi, metanol, dimetil efir, sintez, sintetik benzin, katalizator.

Высокие цены на нефть и энергию, сохраняющиеся в течение длительного времени, а также увеличивающийся спрос на автомобильное топливо, заставляют искать альтернативные источники производства топлив и химических продуктов. С этой целью в статье рассматривалась возможность получения синтетического бензина из природного газа. Изучен процесс получения бензина из синтез-газа по методу ФишераТропша. В лабораторных условиях получен бензин из природного газа на железном катализаторе под средним давлением. Полученные продукты синтеза сравнивались с продуктами, полученными по методу Фишера-Тропша.

Ключевые слова: альтернативное топливо, природный газ, метод Фишера-Тропша, синтез-газ, метанол, диметиловый эфир, синтез, синтетический бензин, катализатор.

High prices for oil and energy, which have persisted for a long time, as well as the increasing demand for automobile fuel, force us to look for alternative sources of production of fuels and chemical products. For this purpose, the article considered the possibility of producing synthetic gasoline from natural gas. The process of producing gasoline from synthesis gas using the Fischer-Tropsch method has been studied. Gasoline was obtained in laboratory conditions from natural gas on an iron catalyst under medium pressure. The obtained synthesis products were compared with the products obtained by the Fischer-Tropsch method.

Key words: alternative fuel, natural gas, Fischer-Tropsch method, synthesis gas, methanol, dimethyl ether, synthesis, synthetic gasoline, catalyst.

Промышленная добыча нефти началась более 150 лет назад. За прошедшие с тех пор полтора века человечество уже израсходовало более половины нефтяных запасов. Вначале нефть использовалась в качестве источника тепловой энергии, теперь это

стало экономически невыгодно. С наступлением автомобильной эры продукты фракционирования нефти в основном применяются в качестве моторного топлива. К 2030 году запасы нефтяных месторождений в значительной степени истощатся,



соответственно возрастет стоимость добычи нефти и мир вплотную столкнется с проблемой использования альтернативных (ненефтяных) источников получения бензина и других видов топлива [1].

Альтернативные моторные топлива по видам можно классифицировать следующим образом: газомоторные топлива (сжиженный природный газ, сжатый природный газ, сжиженные нефтяные газы – пропан, бутан); спирты и бензоспиртовые смеси (метилловый, этиловый, изобутиловый и др. спирты и их смеси с автобензином в различных пропорциях); эфиры (метилтретбутиловый эфир (МТБЭ), метилтретамилловый эфир (МТАЭ), этил-третбутиловый эфир (ЭТБЭ), диизопропиловый эфир (ДИПЭ), а также диметилловый эфир (ДМЭ); синтетические жидкие топлива (СЖТ), получаемые из природного газа и угля; биотоплива (биоэтанол, биодизель), получаемые из возобновляемых видов сырья; водород и топливные элементы, работающие на водороде [2].

Постепенно растущее распространение получают синтетические жидкие топлива (СЖТ). Начало их производства было положено в Германии в 30-е годы прошлого века, а технология была разработана в середине 20-х годов немецкими химиками Ф. Фишером и Х. Тропшем.

В последнее время стал широко известен метод получения СЖТ, который применяется в промышленности для получения бензина из природного газа. Большая часть опубликованных сообщений об этом методе относится к технологической стороне процесса синтеза и содержит лишь общие указания о составе и свойствах получаемого синтетического топлива [3].

Цель настоящей статьи – получение синтетического жидкого топлива из природного газа и дать сведения об углеводородном составе бензиновой фракции его.

Процесс получения синтетического бензина из природного газа состоит из четырех стадий. На первой получают кислород, который используется для производства синтез-газа – смеси, состоящей в основном из CO и H₂ (вторая стадия).

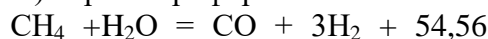
Синтез-газ из природного газа получают с помощью технологических процессов, которые можно разделить на две большие группы:

1) частичное окисление метана:



ккал/моль;

2) паровой риформинг:



ккал/моль.

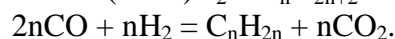
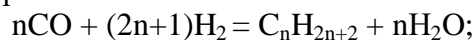
В каждой из этих реакций дополнительно образуется CO₂, который в дальнейшем вступает в реакцию с метаном, образуя дополнительное количество CO и H₂:



ккал/моль.

Этот процесс позволяет использовать также избытки CO₂, поступающие от других технологических процессов, что уменьшает объемы вредных выбросов и служит для управления составом синтез-газа.

На третьей стадии осуществляется собственно процесс Фишера-Тропша, в котором происходит синтез жидких углеводородов на базе компонентов синтез-газа. В упрощенной записи этот процесс можно представить следующим образом:



Состав конечных продуктов зависит от применяемых катализаторов, температуры и давления, соотношения CO и H₂ в рабочей смеси и других факторов. При этом возможны модификации процесса с направленным получением различных полупродуктов (метанола, смеси линейных алканов и алкенов, альдегидов для производства спиртов, карбоновых кислот, аминов, многоатомных спиртов и др.).



таблица 1

Сравнение продуктов синтеза, полученных по лабораторным экспериментам и по методу Фишера-Тропша под средним давлением

Продукты синтеза	Данные по методу Фишера-Тропша под средним давлением (кобальтовый катализатор)		Собственные экспериментальные данные под средним давлением (железный катализатор)	
	выход, % масс.	содержание олефинов, % об.	выход, % масс.	содержание олефинов, % об.
С3 + С4	10	40	32	82
Фракция нефти	30	26	56	85-90
Фракция дизельного топлива	33	8	8	75-85
Остаток	27	–	4	–

На финальном шаге происходит облагораживание полученных полупродуктов с доведением их качества до требуемых параметров. Эта стадия хорошо освоена на современных нефтеперерабатывающих заводах в составе вторичных процессов нефтепереработки.

В таблице приводятся собственные экспериментальные данные о фракционном составе и свойствах продуктов синтеза, которые сравниваются с данными полученными по методу Фишера-Тропша при среднем давлении.

Как видно из вышеизложенного, применение железного катализатора в процессе, дает значительно более высокий выход бензина. Кроме того, благодаря большему выходу фракции С₃-С₄, содержащей много олефинов, больше возможностей для получения полимерного бензина. В настоящее время получение бензина по предлагаемому методу еще не

производится в промышленном масштабе и приводимые в статье данные о его составе и свойствах получены при исследовании продуктов, синтезированных на экспериментальных установках в лабораториях.

Литературы

1. Белоконева О. Синтетический бензин // Наука и жизнь, 2004. № 11. С. 66-68.
2. Брагинский О.Б. Альтернативные моторные топлива: мировые тенденции и выбор для России//Российский химический журнал, 2008. Т. LI. № 6. С. 137-146.
3. Козин В.Г., Солодова Н.Л., Башкирцева Н.Ю., Абдулин А.И. Современные технологии производства компонентов моторных топлив. Казань, 2008. 328 с.