



УДК 542.952.52.128.66

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ПИРОЛИЗА ФРАКЦИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 130–230 °С



RESEARCH OF CATALYTIC PYROLYSIS FRACTIONS AT A TEMPERATURE OF 130–230 °С

Юсиф-заде Алина Алим кызы

кандидат технических наук, доцент,
Азербайджанский государственный
университет нефти и промышленности

Дадаева Гюльшан Чингиз кызы

кандидат технических наук, доцент,
dadayeva750@list.ru

Аннотация. Исследован пиролиз в присутствии никель модифицированного морденита в процессе каталитического пиролиза прямогонной бензиновой фракции. Установлено, что в присутствии катализатора процесс пиролиза проходит с более высоким выходом целевых продуктов, чем в условиях термического. Установлено влияние степени деароматизации сырья на выход и состав продуктов каталитического пиролиза прямогонной бензиновой фракции.

Ключевые слова: коксование, каталитический пиролиз, деароматизация, бензиновая фракция, прямогонная фракция.

Yusif-zade Alina Alim qizi

Candidate of technical sciences,
Associate Professor,
Azerbaijan state university oil and industry

Dadaeva Gulshan Chingiz qizi

Candidate of technical sciences,
Associate Professor,
dadayeva750@list.ru

Annotation. Studied the pyrolysis of nickel modified mordenite in the catalytic pyrolysis of straight-run gasoline fraction. It is found that the presence of a catalyst in the pyrolysis process is a high yield with target products than in thermal conditions. Found that the influence of the degree dearomatitoin of raw materials on the yield and composition of catalytic pyrolysis of straight gasoline faction.

Keywords: coking, catalytic pyrolysis, dearomatization, gasoline fraction, straight-run fraction.

Как известно, в процессе первичные ионы изомеризуются до вторичных и возможно далее до третичных, а вторичные ионы всегда изомеризуются до третичных с переносом алкильной группы [1].

Каталитический пиролиз позволяет проводить процесс при более низких температурах от 600 до 700 °С [2].

Цеолитсодержащие катализаторы, как известно, способствуют реакциям изомеризации, дегидрирования, благодаря чему в газе содержится значительное количество C_3 – C_4 [3].

Для термического пиролиза оптимальной температурой является та, при которой образуется максимальное количество низкомолекулярных олефинов [4].

Нами исследовалось влияние обоих катализаторов на выход газа пиролиза и на содержание в нем низкомолекулярных олефиновых углеводородов, а также изучалось влияние объемной скорости подачи сырья.

На рисунке 1 представлена зависимость выхода газа пиролиза на обоих катализаторах от температуры процесса при объемной скорости 1 ч⁻¹.

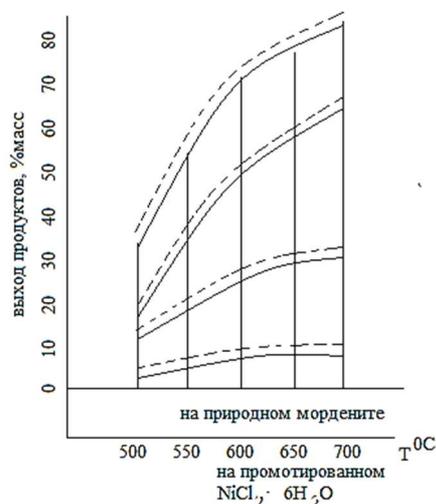


Рисунок 1 – Зависимость выхода газа от температуры



Как видно из рисунка 1 с повышением температуры выход газа пиролиза на обоих катализаторах увеличивается. Повышается выход этилена и пропилена, хотя после температуры 650 °С выход увеличивается незначительно, выход $\sum C_4$ непредельных (бутены и дивинил) с увеличением температуры выше 650 °С уменьшается. Нами также исследовалось влияние объёмной скорости подачи сырья на выход газа пиролиза и содержание в нем олефиновых углеводородов [5].

Для исследования в качестве катализатора использовался природный морденит Чанабского месторождения (г. Нахчивань) в состав которого входят компоненты: %, масс.: SiO₂ – 72,08; Al₂O₃ – 12,18; Fe₂O₃ – 0,95; CaO – 0,86; SrO – 0,12; K₂O – 2,09; Na₂O – 1,04; H₂O – 10,68.

Выход этилена и пропилена несколько возрастает, причем для промотированного морденита несколько больше, чем для природного. Хотя выход газа понижается, однако в газе увеличивается содержание низкомолекулярных олефинов.

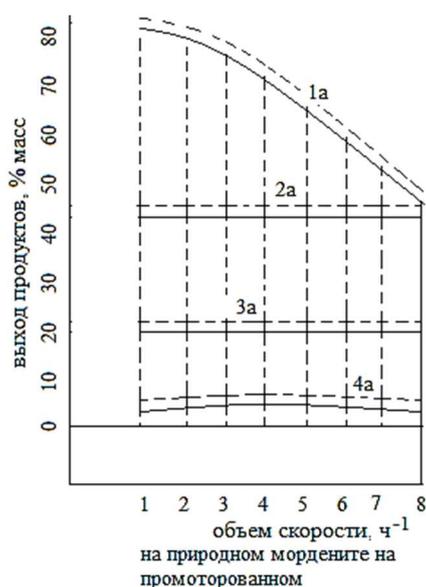


Рисунок 2 – Зависимость выхода газа на объёмной скорости процесса:

- 1 – Выход газа на природном мордените; 1а – Выход газа на промотированном мордените;
- 2 – Выход этилена на природном мордените; 2а – Выход этилена на промотированном мордените;
- 3 – Выход пропилена на природном мордените; 3а – Выход пропилена на промотированном мордените;
- 4 – Выход непредельных углеводородов на природном мордените;
- 4а – Выход непредельных углеводородов на промотированном мордените

Где 1 – выход газа на природном мордените; 1а – выход газа на промотированном мордените; 2 – выход этилена на природном мордените; 2а – выход этилена на промотированном мордените; 3 – выход пропилена на природном мордените; 3а – выход пропилена на промотированном мордените; 4 – выход $\sum C_4$ непредельных углеводородов на природном мордените; 4а – выход $\sum C_4$ непредельных углеводородов на промотированном мордените.

В таблице 1 представлен материальный баланс пиролиза фракции 130–230 °С на обоих катализаторах при температуре 650 °С и объёмной скорости 1 ч⁻¹.

Таблица 1 – Материальный баланс каталитического пиролиза фракции 130–230 °С

Показатели	Катализаторы	
	на природном мордените, % моль	на промотированном мордените, % моль
Взято:		
Фракция 130–230 °С	100	100
Итого	100	100
Получено:		
Газ	78	81,5
Лёгкая смола пиролиза	11,4	7,9
Тяжёлая смола	5,2	4,0
Кокс	4,9	6,0
Потери	0,5	0,6
Итого	100	100



Как видно из таблицы 1 при одних и тех же условиях проведения процесса на промотированном катализаторе выход газа на 3,5 % выше, количество кокса на 1,1 % больше и жидких продуктов на 4,4 % меньше. В таблице 3 представлен состав газа пиролиза на обоих катализаторах при температуре 650 °С и объёмной скорости 1 ч⁻¹ [6].

Таблица 2 – Состав газа пиролиза

Показатели	на природном мордените, % моль	на промотированном мордените, % моль
H ₂	3,4	2,7
CH ₄	14,7	13,1
C ₂ H ₆	12,2	10,9
C ₂ H ₄	42,5	45,0
C ₃ H ₈	0,9	1,2
C ₃ H ₆	19,0	20,5
$\sum C_4H_{10}$	1,4	0,35
$\sum C_4H_8$	4,0	3,85
C ₄ H ₆	1,9	2,4

Как видно из всего изложенного, введение в состав природного морденита NiCl₂·H₂O позволяет увеличить выход этилена и пропилена и общий выход газа.

Литература

1. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти. – М. : Химия, 2008. – 365 с.
2. Суханов В.П. Каталитические процессы в нефтепереработке. – М. : Гостоптехиздат, 2003. – 272 с.
3. Peter Lovas, Pavol Hudec, Boris Jambor and C. Catalytic cracking of heavy fraction from the pyrolysis of waste HDPE and PP, Fuel, Volume 203, September, 2017, p. 244–252.
4. Дадаева Г.Ч., Юсиф-заде А.А. Пиролиз фракции 130-2300С в присутствии цеолитсодержащих катализаторов // Ecoenergetics. – 2018. – № 2. – С. 22–25.
5. Лукьянов П.И., Батистов А.Г. Пиролиз нефтяного сырья. – Гостоптехиздат, 2002. – 247 с.
6. Шпигляр М. Газовая хроматография в практике. – М. : Химия, 1964. – С. 14–38.

References

1. Magaril R.Z. Theoretical bases of chemical processes of oil processing. – М. : Chemistry, 2008. – 365 p.
2. Sukhanov V.P. Catalytic processes in oil refining. – М. : Gostoptekhizdat, 2003. – 272 p.
3. Peter Lovas, Pavol Hudec, Boris Jambor and C. Catalytic cracking of heavy fraction from the pyrolysis of waste HDPE and PP, Fuel, Volume 203, September, 2017, p. 244–252.
4. Dadaeva G.C., Yusif-zade A.A. Pyrolysis of 130–230 °C fraction in the presence of zeolite-containing catalysts // Ecoenergetics. – 2018. – № 2. – P. 22–25.
5. Lukianov P.I., Batistov A.G. Pyrolysis of oil raw materials. – Gostoptekhizdat, 2002. – 247 p.
6. Shpiglyar M. Gas Chromotography in Practice. – М. : Chemistry, 1964. – P. 14–38.