

дом, отложившимся на стенках реактора. На "этиленовом" режиме выход пропилена незначителен и составляет 8,3 % вес.

Проведенные исследования показали, что прямогонный бензин газового конденсата Северо-Сильгинского месторождения Томской области может использоваться в качестве сырья для процесса гомогенного пиролиза с целью получения моноолефинов.

#### Литература

1. "Исследование газовых конденсатов месторождений Томской области как сырья для микробиологического синтеза". Политехнический институт, отчет по теме III/69, Томск, 1971.
2. В.В.Налимов, Н.А.Чернова. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М., "Наука", 1965.
3. Л.З.Румшинский. Математическая обработка результатов экспериментов. М., "Наука", 1971.

#### ГЕТЕРОГЕННЫЙ ПИРОЛИЗ ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНА

С.И.Смольянинов, М.Д.Медведев, А.В.Кравцов, Л.П.Ярош

Возрастающий спрос на газообразные непредельные углеводороды требует исследований процессов получения олефинов, позволяющих увеличить мощность агрегатов, снизить издержки производства и, следовательно, получить более дешевые целевые продукты.

В данной работе исследован процесс гетерогенного пиролиза прямогонного бензина нефти Самотлорского месторождения. В качестве катализатора использована специально подготовленная стандартная окись железа марки "чда", с содержанием  $Fe - 69,8 - 70,1$ . Бензин получен при атмосферной разгонке на АРН-2 и имеет следующие физико-химические характеристики:

Пределы кипения -  $нк-180^{\circ}C$ .

Выход - 23,8 %.

Молекулярная масса - 114.

Плотность - 0,7419 г/мл.

Показатель преломления - 1,420.

Групповой состав:

Парафиновые углеводороды - 64,5 % вес.

Нафтеновые углеводороды - 25,7 % вес.

Ароматические - 9,8 % вес.

Сероорганические соединения практически отсутствуют. Исследования проведены на установке с реактором проточного типа и неподвижным слоем катализатора, анализ продуктов пиролиза проводился хроматографическим методом. Для процесса гетерогенного пиролиза выявлена зависимость качественного и количественного состава пирогаза от температуры при скорости подачи сырья 0,1 мл/мин на 1 г  $Fe_2O_3$  и разной продолжительности опытов. В табл. I приведен состав пирогаза при пиролизе бензина на окислах железа (продолжительность опыта 20 минут):

Таблица I

Состав пирогаза при гетерогенном пиролизе бензина самотлорской нефти

Температура, °C	Состав пирогаза, % весовые								
	$CH_4$	$C_2H_6$	$C_2H_4$	$C_3H_8$	$C_3H_6$	$\Sigma i-C_4$ (ненасыщен.)	$H_2$	CO	$CO_2$
650	11,2	8,0	24,5	1,8	25,0	11,0	0,5	0,0	2,0
700	15,2	7,6	26,7	1,6	24,6	10,4	0,7	следы	2,0
750	20,6	6,3	27,3	0,5	20,6	6,3	1,0	6,7	2,4
800	29,6	4,4	16,2	0,4	7,6	1,5	7,6	26,4	6,5
850	36,5	3,4	14,4	0,1	5,6	1,2	9,4	29,4	6,1

При температуре 750°C и скорости подачи бензиновой фракции 0,1 мл/мин (табл. I), содержание этилена в пирогазе 27,3 % вес, а суммарный выход моноолефинов достигает 53 % вес. при выходе пирогаза 82 % по весу на исходный бензин. Повышение температуры от 650 до 750°C оказывает незначительное влияние на качественный и количественный состав газа, выход этилена возрастает всего на 2,8 % вес., затем, при дальнейшем повышении температуры в реакторе, выход этилена резко падает до 14,4 % вес. Аналогичная зависимость и для пропилена, максимум выхода которого оказался в области неисследованных температур. С повышением температуры (выше 750°C) резко увеличиваются значения выходов окислов углерода, достигая при температуре 850°C величин 29,4% для CO и 6,1 % для  $CO_2$ . Из данных таблицы I видно, что с повышением температуры от 650 до 850°C резко растет глу-

бина распада углеводородов, в пирогазе наблюдается увеличение содержания метана, водорода, окислов углерода и уменьшение целевых продуктов. В процессе исследования найдено, что оптимальная температура - 750°C.

В табл. 2 показана зависимость выхода целевых продуктов при температуре 750°C от разной продолжительности опытов при подаче сырья 0,1 мл/мин на 1 гр. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Таблица 2

Усредненный состав пирогаза при различной продолжительности процесса пиролиза

Продолжи- тельность экспер., мин.	Состав пирогаза, % весовые								
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Σi-н C <sub>4</sub> (не- насыщен.)	H <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
5	21,4	5,6	29,4	0,5	16,5	4,8	0,6	0,6	15,2
10	19,5	7,0	30,3	0,8	19,6	7,2	0,9	1,9	6,5
15	20,0	6,7	29,4	0,7	21,6	6,2	1,0	4,3	4,9
20	20,6	6,3	27,3	0,5	20,6	6,3	1,1	6,7	2,4

Исследование состава газа от продолжительности эксперимента показало, что оптимальным является время 10 минут. При ведении процесса пиролиза при указанных параметрах суммарный выход моноолефинов в пирогазе достигает 57,1 % вес., что на 4,1 % вес. больше, чем при продолжительности процесса 20 минут.