

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА ФРАКЦИЙ
САМОТЛОРСКОЙ НЕФТИ

М. Д. МЕДВЕДЕВ

(Представлена научно-методическим семинаром органических кафедр
химико-технологического факультета)

В Западной Сибири открыты громадные потенциальные ресурсы нефти, газа и газоконденсата. Директивами XXV съезда КПСС предусмотрено строительство Томского и Тобольского нефтехимических комплексов. Одним из основных процессов переработки вышеуказанного сырья на этих нефтехимкомплексах будет пиролиз с целью получения моноолефинов.

Новизна сырья вызывает необходимость изучения как химического состава продукта и вариантов его переработки, так и оптимальных режимов ведения процесса.

В данной работе представлены результаты исследований процесса пиролиза бензиновых фракций 32—120, 32—180 и 120—180°С самотлорской нефти. Исследования проводились на укрупненной лабораторной установке с реактором проточного типа по методике, разработанной в НИИСС.

Физико-химические характеристики вышеуказанных фракций представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические характеристики и групповой состав фракций 32—120, 32—180 и 120—180°С самотлорской нефти

Пределы кипения, °С	Выход, % вес.	Молекул. вес	Удельн. вес	Групповой состав исследуемых фракций		
				парафины, % вес	ароматика, % вес.	нафтены, % вес.
32—120	12,4	96	0,6937	65,8	6,6	27,6
32—180	23,8	114	0,7419	64,5	9,8	25,7
120—180	11,4	118	0,7700	64,2	17,2	19,6

Результаты исследований показаны в табл. 2, 3, 4. При исследовании этих фракций применен симплексный метод планирования экспериментов.

В табл. 2 показаны результаты процесса пиролиза фракции 32—120°С самотлорской нефти. На шестом опыте выход этилена составил 40,1% вес на исходное сырье, дальнейшие эксперименты подтвер-

Таблица 2

**Матрица симплексного планирования экспериментов для фракции
32—120° С самотлорской нефти**

№ пп.	Исходный симплекс	Отраженная точка	Температура, °С	Расход, мл/мин	Разбавление, % вес.	Выход этилена в % вес. на исх. сырье
1	1, 2, 3, 4	—	785	7,7	54	30,3
2	1, 2, 3, 4	—	755	7,7	54	22,8
3	1, 2, 3, 4	—	770	2,8	54	32,4
4	1, 2, 3, 4	—	770	6,0	38	23,0
5	1, 5, 3, 4	2	795	3,3	43	31,3
6	1, 5, 3, 6	4	805	3,2	63	40,1
7	7, 5, 3, 6	1	795	отр.	—	—
8	1, 8, 3, 6	5	780	5,8	71	29,2
9	1, 5, 9, 6	3	820	5,7	53	33,4
10	1, 5, 3, 10	6	760	6,0	38	22,6
11	1, 5, 3, 6	—	790	3,8	60	29,5
12	1, 5, 3, 6	—	790	3,8	60	29,1
13	1, 5, 3, 6	—	790	3,8	60	30,2
14	1, 5, 3, 6	—	790	3,8	60	29,6

Таблица 3

**Матрица симплексного планирования экспериментов для фракции 32—180° С
самотлорской нефти**

№ пп.	Исходный симплекс	Отраженная точка	Температура, °С	Расход, мл/мин	Разбавление, % вес.	Выход этилена в % вес. на исх. сырье
1	1, 2, 3, 4	—	755	5,9	54	20,1
2	1, 2, 3, 4	—	725	5,9	54	17,1
3	1, 2, 3, 4	—	745	3,3	54	20,9
4	1, 2, 3, 4	—	740	5,0	39	18,2
5	1, 5, 3, 4	2	765	3,5	44	20,8
6	1, 5, 3, 6	4	770	3,4	62	27,4
7	7, 5, 3, 6	1	830	1,1	53	26,2
8	7, 8, 3, 6	5	790	2,1	62	34,2
9	7, 8, 9, 6	3	860	Технологическое ограничение		
10	10, 8, 3, 6	7	710	4,5	80	15,4
11	7, 8, 3, 11	6	805	2,1	44	27,6
12	7, 12, 3, 6	8	765	3,7	40	19,8
13	7, 8, 3, 6	—	780	2,8	58	29,6
14	7, 8, 3, 6	—	780	2,8	58	29,8
15	7, 8, 3, 6	—	780	2,8	58	29,7
16	7, 8, 3, 6	—	780	2,8	58	29,6

дили, что область оптимума достигнута и ей соответствуют следующие параметры:

температура на выходе из реактора, °С — 805;
 подача сырья в реактор, мл/мин — 3,2;
 разбавление водяным паром, % вес. — 63.

В табл. 3 сведены результаты пиролиза бензиновой фракции 32—180°С. В данном случае область оптимума достигнута на восьмом опыте при следующих значениях параметров:

температура на выходе из реактора, °С — 790;
 подача сырья в реактор, мл/мин — 2,1;
 разбавление сырья водяным паром, % вес. — 62.

При этом выход этилена составил 34,2% вес.

Из табл. 4 видно, что «этиленовый» режим для фракции 120—180°С выявлен на седьмом эксперименте. Выход этилена при этом составил 29,4% вес. на исходное сырье и был получен при следующих значениях варьируемых переменных:

Таблица 4

Матрица симплексного планирования экспериментов для фракции 120—180°С самотлорской нефти

№ пп.	Исходный симплекс	Отражен-ная точка	Темпера-тура, °С	Расход, мл/мин	Разбавле-ние, % вес.	Выход эти-лена в % вес. на исх. сырье
1	1, 2, 3, 4	—	755	5,9	54	20,2
2	1, 2, 3, 4	—	725	5,9	54	16,4
3	1, 2, 3, 4	—	740	3,3	54	17,6
4	1, 2, 3, 4	—	740	5,0	38	17,4
5	1, 5, 3, 4	2	765	3,5	44	21,5
6	1, 5, 3, 6	4	765	4,4	63	26,7
7	1, 5, 7, 6	3	780	5,8	54	29,4
8	1, 8, 7, 6	5	770	7,4	70	26,4
9	1, 5, 7, 9	6	770	5,7	38	24,0
10	10, 5, 7, 6	1	785	3,3	52	28,4
11	1, 5, 11, 6	7	745	3,3	54	17,8
12	1, 5, 7, 6	—	770	4,9	53	24,7
13	1, 5, 7, 6	—	770	4,9	53	25,2
14	1, 5, 7, 6	—	770	4,9	53	24,4
15	1, 5, 7, 6	—	770	4,9	53	24,4

температура на выходе из реактора, °С — 780;
 подача сырья в реактор, мл/мин — 2,1;
 разбавление сырья водяным паром, % вес. — 54.

Математическая обработка результатов исследований по всем вышеуказанным фракциям показала, что функции отклика имеют значительную кривизну поверхности, а это говорит о правильности найденных оптимальных режимов.

Выводы

1. Проведено исследование процесса пиролиза фракций 32—120, 32—180, 120—180°С самотлорской нефти.
2. Найденны оптимальные условия ведения процесса пиролиза на «этиленовом» режиме.
3. Показано, что исследованные фракции можно использовать как хорошее сырье для получения моноолефинов.