

ГОРЯЧАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ НЕФТИ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Н. М. СМОЛЬЯНИНОВА, А. И. ЛЕВАШОВА, В. А. КУЗНЕЦОВА

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Задачей работы является определение условий стабилизации нефти, обеспечивающих получение более или менее узкой фракции определенного состава, удовлетворяющей требованиям химической промышленности. Состав этой фракции будет определяться заданной глубиной отбора (только дебутанизация или же с частичным отбензиниванием), которая может быть достигнута путем ректификации.

Для стабилизации нефти была использована малая стандартная колонка четкой ректификации с числом теоретических тарелок 25. Схема установки показана на рисунке.

Скорость нагрева регулировалась таким образом, что с момента начала газовыделения до конца его проходил один час. Такой режим обеспечивает достаточно медленное газовыделение со скоростью примерно 10—15 см³ газа в минуту.

По окончании газовыделения замерялся объем вытекшей воды, атмосферное давление, давление и температура газа в газометре, газометр отключался от колонки, газ поступал на анализ, а колонка выводилась на режим обычным способом.

После вывода колонки на режим производили отбор дистиллята в приемник, охлаждаемый тающим льдом. По достижении заданной температуры отбора (перед окончанием отбора производится «отжим» фракции), приемник отключался и взвешивался, а конденсат поступал на анализ.

Анализ компонентного состава газа проводился на хроматографе «ХЛ-4» (наполнитель ТЗК + 12 % вазелинового масла, газ-носитель — гелий, температура — 40°C).

Состав дистиллята определялся газожидкостной хроматографией на хроматографе «ХРОМ = 2» с использованием капиллярной колонки длиной 100 метров (неподвижная фаза — вакуумное масло «ВМ-4», газ-носитель — азот).

Всего было проведено четыре серии опытов при заданных температурах стабилизации 40°C, 50°C, 60°C и 70°C. В каждом опыте определялись выходы растворенного газа и дистиллята, выделившегося по достижении заданной температуры в головке колонки.

При определении выхода газа вносились поправки на упругость водяных паров и расширяющийся объем воздуха в системе.

По выходу и составу газа и дистиллята по компонентам производился расчет состава суммарной головочной фракции (газ + дистиллят), выделяющейся при стабилизации до заданных температур.

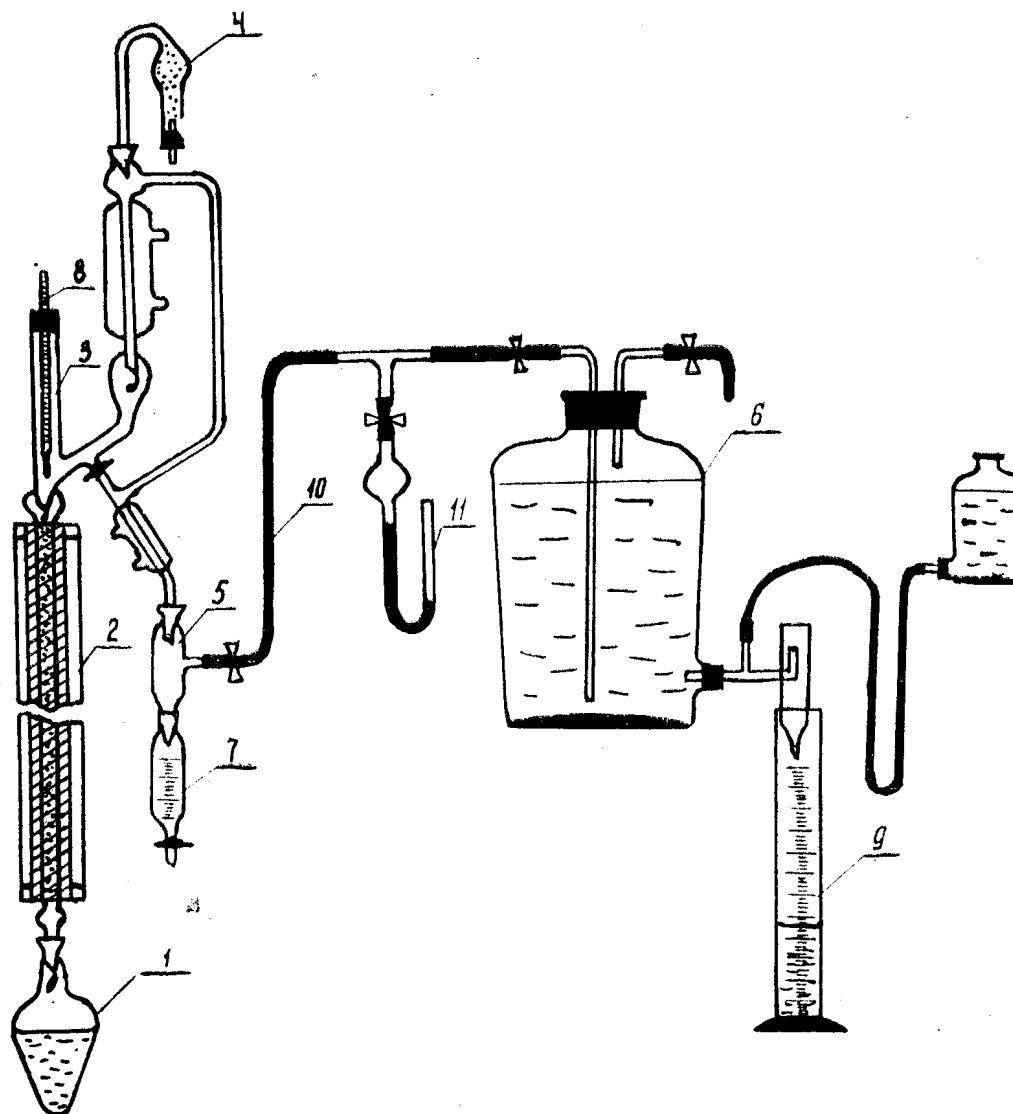


Рис. 1. Схема установки для горячей сепарации нефти: 1—кубик; 2—ректификационная колонна; 3—головка полной конденсации; 4—хлоркальцевая трубка; 5—трубка для отвода газа в газометр; 6—газометр; 7—приемник дистиллята, 8—термометр; 9—мерный цилиндр; 10—каучуковая трубка; 11—манометр

В табл. I приведен состав растворенных газов, откуда следует, что самотлорская нефть содержит 2,69% вес. газов до C_4 и 5,57% вес. компонентов до C_5 .

Результаты горячей стабилизации нефти, представленные в табл. 2, показывают, что при температуре $40^\circ C$ удаляется более 60% углеводородов до C_4 и около 26% пентанов от их ресурсов в нефти (табл. 1.).

Таблица I

Состав и выход газов и низкокипящих углеводородов, растворенных в самотлорской нефти

Угле- водороды	Выход на нефть, % вес.	Содержание углеводородов в газе, % вес.						Итого
		C_2H_6	C_3H_8	и- C_4H_{10}	н- C_4H_{10}	и- C_5H_{12}	н- C_5H_{12}	
до C_4	2,59	0,5	16,0	17,5	66,0	—	—	100,0
до C_5	5,57	0,2	7,4	8,5	32,0	2,09	31,0	100,0

Результаты горячей стабилизации самотлорской нефти (скв. 14)

Компонент	Конечная температура, °С							
	40		50		60		70	
	Компонентный состав, % вес.							
	на фракцию	на нефть	на фракцию	на нефть	на фракцию	на нефть	на фракцию	на нефть
Этан	0,33	0,01	0,24	0,01	0,21	0,01	0,15	0,01
Пропан	1,78	0,36	9,47	0,39	8,67	0,41	6,43	0,44
И-бутан	10,42	0,32	8,50	0,35	8,46	0,40	6,29	0,43
Н-бутан	30,62	0,94	26,21	1,08	24,95	1,18	19,88	1,36
И-пентан	19,87	0,61	25,00	1,03	22,83	1,08	16,08	1,10
Н-пентан	23,72	0,73	26,70	1,10	27,27	1,29	21,05	1,44
С ₆ и выше	3,26	0,10	3,88	0,16	7,61	0,36	30,12	2,06
Всего:	100,00	3,07	100,00	4,12	100,00	4,73	100,00	6,84
Итого до С ₄	53,15	1,63	44,42	1,83	42,29	2,00	32,75	2,24
до С ₅	96,74	2,97	96,12	3,96	92,39	4,37	69,88	4,78

С повышением конечной температуры стабилизации содержание тяжелых компонентов в головочной фракции увеличивается: так, при температуре 40°C количество углеводородов до С₆ и выше составляет 3,26%, а при 70°C — 30,12%, то есть возрастает почти в 10 раз.

Следует отметить, что даже при конечной температуре отбора 70°C не наблюдается полной дебутанизации (более 10% от ресурсов С₄ остается в нефти).

По-видимому, при данных условиях стабилизации нефти оптимальными следует считать температуры 50°C и 60°C, так как они обеспечивают достаточно хорошую дебутанизацию и значительное обогащение фракции пентанами. Температура 70°C не может быть рекомендована, так как обуславливает появление больших количеств тяжелых углеводородов во фракции стабилизации: содержание компонентов С₆ и выше составляет 30,12% от фракции или 2,06%, считая на нефть. Такой режим приведет к уменьшению бензинового потенциала нефти.

Выводы

1. Проведена горячая стабилизация самотлорской нефти методом четкой ректификации.
2. Показано, что оптимальная температура стабилизации нефти находится в пределах 50—60°C.