



ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 665.632.074

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОТОКАХ ПРИ КОНЦЕНТРИРОВАНИИ ПРОПИЛЕНА

А. Г. Ахмадуллина, С. И. Городилова,
А. Т. Бекбулатова, В. П. Коновалов,
Л. Н. Орлова

Производство пропилена во всем мире неуклонно растет. Например, в США и Японии с 1965 по 1980 г. оно возросло примерно в 8 раз [1]. В нашей стране для более полного использования ресурсов пропилена, содержащихся в нефтезаводских газах, ряд установок комбинированной переработки нефти типов Г-43-107 и КТ-1 дополнен установками концентрирования пропилена. Для получения пропилена, отвечающего требованиям ГОСТ 25043-81 по содержанию соединений серы, необходимо знать групповой состав этих соединений и распределение их по технологическим потокам, что позволит выбрать наиболее экономичную и рациональную схему подготовки сырья установки концентрирования пропилена.

В этой связи исследован состав соединений серы в пропан-пропиленовых фракциях (ППФ), вырабатываемых на комбинированных установках каталитического крекинга типов Г-43-107 и КТ-1 соответственно Московского и Павлодарского НПЗ, а также распределение их по фракциям на установке концентрирования пропилена Московского НПЗ, принципиальная технологическая схема которой представлена на рисунке. Содержание соединений серы в пересчете на элементарную серу определяли по усовершенствованной ВНИИУСом методике, обеспечивающей высокую точность анализа [2].

Исследованиями установлено, что содержание соединений серы в ППФ прямо зависит от эффективности гидроочистки сырья каталитического крекинга установок Г-43-107 и КТ-1. Так, содержание меркаптановой серы в ППФ при нормальной работе секции гидроочистки составляет 0,002—0,01 % (масс). При остановке секции гидроочистки содержание меркаптановой серы в ППФ возрастает до 0,04 % (масс), а содержание сероводорода в отдельные периоды достигает 0,01 % (масс).

Схема получения пропилена из нефтезаводских газов включает блоки сероочистки и ректификации ППФ, а в случае получения пропилена высшего сорта — и блок осушки готового пропилена. Из соединений серы основная масса ППФ удаляется на блоке серо-

очистки щелочным раствором, а оставшаяся часть перераспределяется при ректификации между пропиленовой и пропановой фракциями. В таблице приведены данные о распределении соединений серы при концентрировании пропилена в условиях плохо и хорошо

Поток	Количество, т/ч	Содержание соединений (в пересчете на элементарную серу)				
		млн ⁻¹			% (отн.)	
		N ₂ S	RSH	COS	RSH	COS

Содержание серы в гидроочищенном сырье — 0,98 % (масс.),
в исходном — 1,36 % (масс.)

ППФ*	7,730	Отс.	114,5	4,3	100	100
Пропилен ^{2*}	6,267	»	5,8	3,88	4,1	87,6
Пропан ^{3*}	1,463	»	580,0	2,3	95,9	12,4

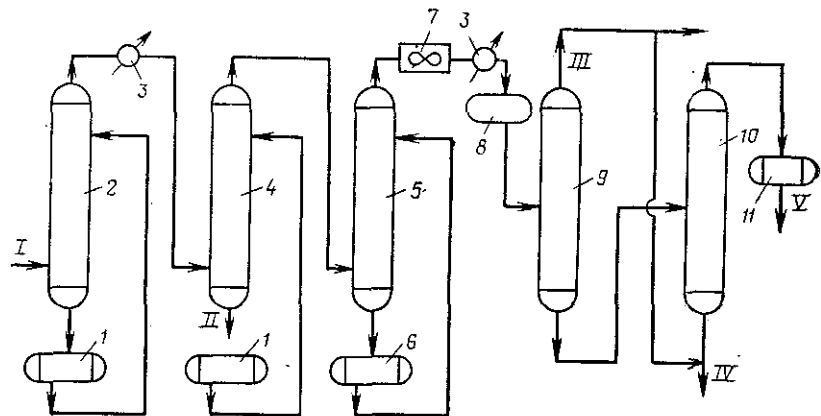
Содержание серы в гидроочищенном сырье — 0,49 % (масс.),
в исходном — 1,22 % (масс.)

ППФ*	10,07	Следы	28,5	0,95	100	100
Пропилен ^{2*}	7,53	»	2,1	1,2	5,49	93,75
Пропан ^{3*}	2,54	»	107,1	0,3	94,51	6,25

* Снизу деэтаннизатора.

^{2*} Сверху пропановой колонны.

^{3*} Снизу пропановой колонны.



Принципиальная технологическая схема установки концентрирования пропилена:

1, 6, 11 — емкости соответственно для раствора щелочи, химически очищенной воды и пропилена; 2, 4 — колонны соответственно горячей и холодной щелочной очистки; 3 — холодильник; 5 — колонна отмывки ППФ от следов щелочи; 7 — воздушный холодильник; 8 — промежуточная емкость для ППФ в жидкой фазе; 9 — деэтаннизатор; 10 — пропановая колонна; I — ППФ; II — отработанная щелочь; III — на газоразделение; IV — пропан; V — пропилен.

работающей секции гидроочистки: остаточное содержание серы в гидроочищенном вакуумном дистилляте — соответственно 0,98 и 0,49 % (масс.).

Анализ работы секции гидроочистки за год на Московском НПЗ показал, что при хорошей работе секции гидроочистки степень сероочистки вакуумного дистиллята составляет 60 % (масс.) и выше, в остальных случаях — 25—28 % (масс.). При степени очистки вакуумного дистиллята 60 % (масс.) содержание меркаптанов и сероксидов углерода в ППФ, поступающей на концентрирование, составляет соответственно 16—44 и следы — 2,2 млн⁻¹, при степени очистки 28 % (масс.) — 83—350 и 6—17 млн⁻¹.

Исследование распределения соединений серы между пропиленовой и пропановой фракциями в пропановой колонне (см. рисунок) позволило выявить четкую закономерность: независимо от исходной концентрации меркаптановой се-

ры в дегтанизированной ППФ, поступающей на газоразделение, практически 95 % меркаптановой серы перераспределяется в пропановую фракцию (низ пропановой колонны). Концентрация меркаптановой серы в пропановой фракции увеличивается примерно втрое по сравнению с ее концентрацией в ППФ. В пропиленовую фракцию (верх пропановой колонны) уходит до 5 % меркаптановой серы.

Основная масса сероксида углерода благодаря низкой температуре кипения (—50 °С) концентрируется в пропилене (температура кипения 47,7 °С) и только незначительная часть (10—15 % от исходного) уносится с пропаном. Остаточное содержание COS в пропане отвечает требованиям фирмы «Еххон»: не выше 2 млн⁻¹ [3]. В этом случае вероятность общей конверсии COS в H₂S весьма низкая. Пропан с таким содержанием COS проходит испытание на коррозионную агрессивность (испытание на медную пластинку).

Полученные данные о составе примесей в ППФ и закономерности распределений серы при концентрировании пропилена позволяют выбрать наиболее рациональную схему очистки сырья и целевых фракций блока концентрирования пропилена в зависимости от требований к содержанию примесных соединений. Приведенные данные использованы при разработке технологической схемы установки концентрирования пропилена ПО «Пермнефтеоргсинтез».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черный И. Р. Производство сырья для нефтехимических синтезов. М., Химия, 1983, с. 21.
2. Ахмадуллина А. Г. и др.— В кн.: Совершенствование процессов сероочистки углеводородного сырья и газофракционирования. М., ЦНИИТЭнефтехим, 1980, с. 158—162.
3. Mick M. B.— Hydrocarb. Proc., 1976, v. 55, N 7, p. 137—142.

ВНИИУС, Московский НПЗ