

Применение промышленных хроматографов в производстве ароматических углеводородов



Ароматические углеводороды – это вещества, в основе которых находится бензольное кольцо. Они являются сырьем и ключевыми полупродуктами при производстве широкого диапазона органических веществ. Их получают из сырой нефти и, в незначительных количествах, из угля. Средства промышленной автоматизации, включая промышленные хроматографы и другие типы поточных анализаторов, широко применяются для управления и оптимизации этих процессов. Являясь признанным мировым лидером в области промышленного анализа, Сименс доказал во всем мире свою способность проектировать, производить, поставлять и обслуживать аналитические системы для заводов по производству ароматических углеводородов.

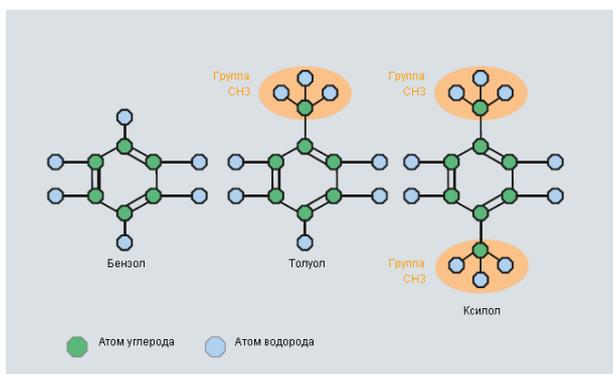


Рис. 1. Основные углеводороды: бензол, толуол, ксилол (BTX)

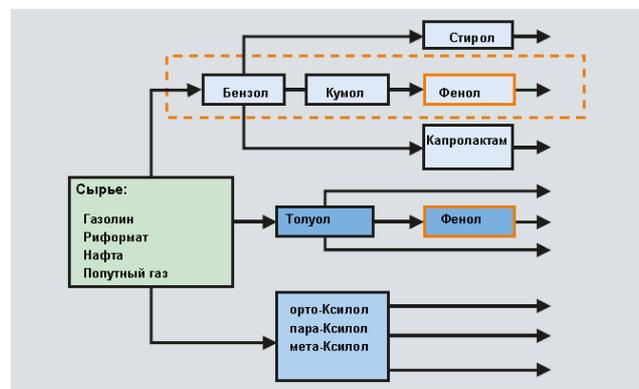


Рис. 2. Схема производства углеводородов

ВТХ

В подавляющем числе технологий сырьем для производства веществ группы ВТХ являются продукты перегонки нефти – риформат, газолин пиролиза, нефтяной газ и попутный нефтяной газ.

Основным источником получения ароматических углеводородов в мире являются риформат и газолин пиролиза. Обе эти фракции представляются собой смеси ароматических и алифатических углеводородов, доля ароматики в которых варьируется в зависимости от технологических условий процесса их получения. Фракции различаются по следующим важным параметрам:

- газолин пиролиза – побочный продукт производства олефинов и его состав определяется приоритетными требованиями технологии получения олефинов
- риформат – продукт переработки керосина специально для производства ароматических углеводородов и его состав может максимально соответствовать требованиям технологии их получения.

В общем, газолин пиролиза бывает более насыщен веществами ВТХ, чем риформат, однако это достигается при более жестких условиях технологического процесса. Технологии извлечения и разделения продуктов различаются в зависимости от типа используемого сырья – из пирогаза извлекается непосредственно бензол, а из риформата все компоненты фракции с особым акцентом на ксилолы

Сырье для производства

➤ Газолин пиролиза

Углеводородная фракция богатая ароматическими углеводородами, производимая в больших количествах заводами по производству этилена в процессе пиролиза бутана, керосина или прямогонного бензина. По своему составу похож на риформат и может служить высокооктановой присадкой к моторным топливам или сырьем для получения ароматических углеводородов.

➤ Продукт риформинга

Высокооктановая углеводородная фракция, получаемая на нефтеперерабатывающих заводах в процессе каталитического риформинга.

➤ Нефтяной газ

Смесь различных углеводородов с диапазоном кипения от +20 до +75 °С, являющаяся полупродуктом нефтеперегонки.

➤ Попутный газ

Смесь углеводородных газов, часто использующихся в качестве топлива. Обычно образуются при первичной перегонке нефти или извлекаются из земли непосредственно при добыче нефти или газа.

Производство ароматических углеводородов (ВТХ)

Разделение

Блок фракционирования ароматических углеводородов предназначен для разделения смеси ВТХ на индивидуальные компоненты – бензол, толуол и смесь ксилолов, которые затем направляются на другие установки в пределах нефтеперерабатывающего завода или отгружаются покупателем. Обычно сырье для этого блока поступает с установки каталитического риформинга.

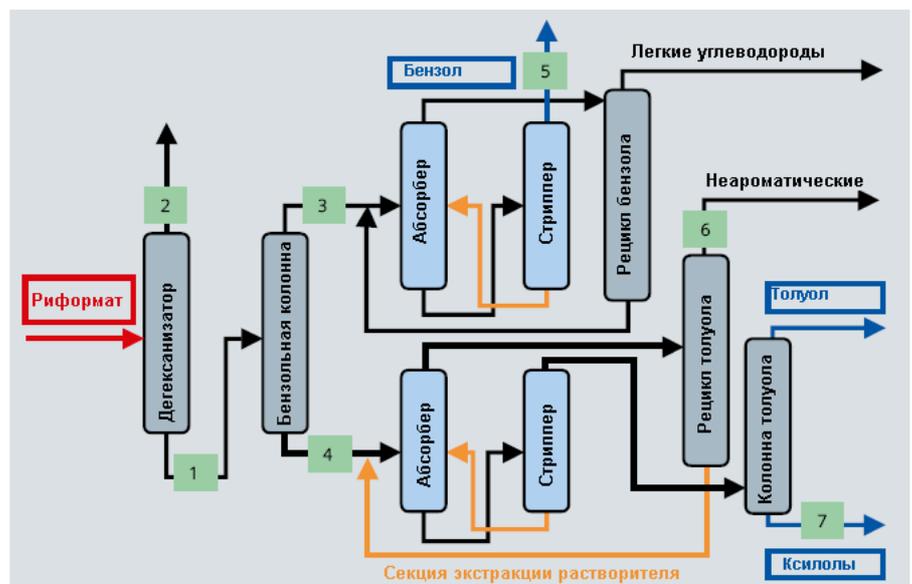


Рис. 3. Разделение продуктов риформинга на фракции ВТХ

Производство ВТХ

Сырье, поступающее с установки риформинга, состоит в основном из ароматических углеводородов с небольшим содержанием легких парафинов и нафтендов, которые преимущественно удаляются в дегексанизаторе. В бензольной колонне бензол с оставшимися примесями идут наверх, а в кубе остаются толуол, ксилолы, этилбензол и ароматические углеводороды С9 и выше. Верхний погон направляется на установку состоящую из пары блоков абсорбер/стриппер для очистки бензола. Удаленные примеси через колонну рецикла направляются на дальнейшую переработку. Кубовый остаток через аналогичную пару блоков абсорбер/стриппер поступает на толуольную колонну, где происходит выделение толуола. Все неароматические углеводороды, отделенные в рецикловой колонне, также направляются на дальнейшую переработку. Заметьте, что в стрипперах на разных производствах могут использоваться различные растворители.

Промышленный анализ на установке фракционирования

На установке фракционирования ароматических углеводородов промышленные газовые хроматографы применяются для решения двух задач:

- Контроля качества продукции
- минимизирования потерь продукта.

При решении задачи необходимо особое внимание обращать на конфигурацию хроматографа, поскольку многие компоненты очень сложно разделить для проведения точного анализа. Высокая температура термостата и высокая эффективность разделения на капиллярных колонках позволяют решить эти задачи за минимальное время.

Промышленные газовые хроматографы Siemens Maxum II обладают всеми необходимыми характеристиками для применения в процессах разделения ароматических углеводородов.

Точка отбора Анализируемый поток		Измерительная задача	Измеряемые компоненты	Анализатор
1	Куб дегексанизатора	Минимизировать содержание примесей в потоке продукта	Метилциклопентан, бензол	Maxum II
2	Верх дегексанизатора	Снизить потери бензола	Бензол	Maxum II
3	Верх бензольной колонны	- Минимизировать потери толуола - минимизировать количество примесей в бензоле	Метил циклогексан, толуол, бензол	Maxum II
4	Низ бензольной колонны	- Минимизировать содержание бензола в толуоле - минимизировать количество примесей в толуоле	Бензол, толуол	Maxum II
5	Товарный бензол	Контроль примесей	Метилциклопентан, метилциклогексан, толуол (ppm)	Maxum II
6	Неароматические	Снизить потери толуола	Толуол	Maxum II
7	Смесь ксилолов	Снизить потери толуола	Толуол	Maxum II

Краткие технические характеристики хроматографа Maxum II

Принцип измерения:	Имитированная дистилляция
Измеряемые фракции:	Бензин, керосин, дизельное топливо, ракетное топливо
Макс. температура:	545 °С (n-C ₄₄ H ₉₀)
Повторяемость:	лучше, чем 1,5 °С (ASTM D3710)
Время цикла:	15-20 минут

Требования к жидкой пробе

Расход пробы	5-20 мл/мин
Фильтрация пробы	5 микрон
Минимальное давление пробы	35 кПа, по отдельному заказу – меньшее давление
Максимальное давление пробы	2070 кПа; по отдельному заказу – большее давление
Максимальная температура пробы	100°С
Материал, контактирующий с пробой	Нержавеющая сталь и Тефлон; по отдельному заказу – другие материалы

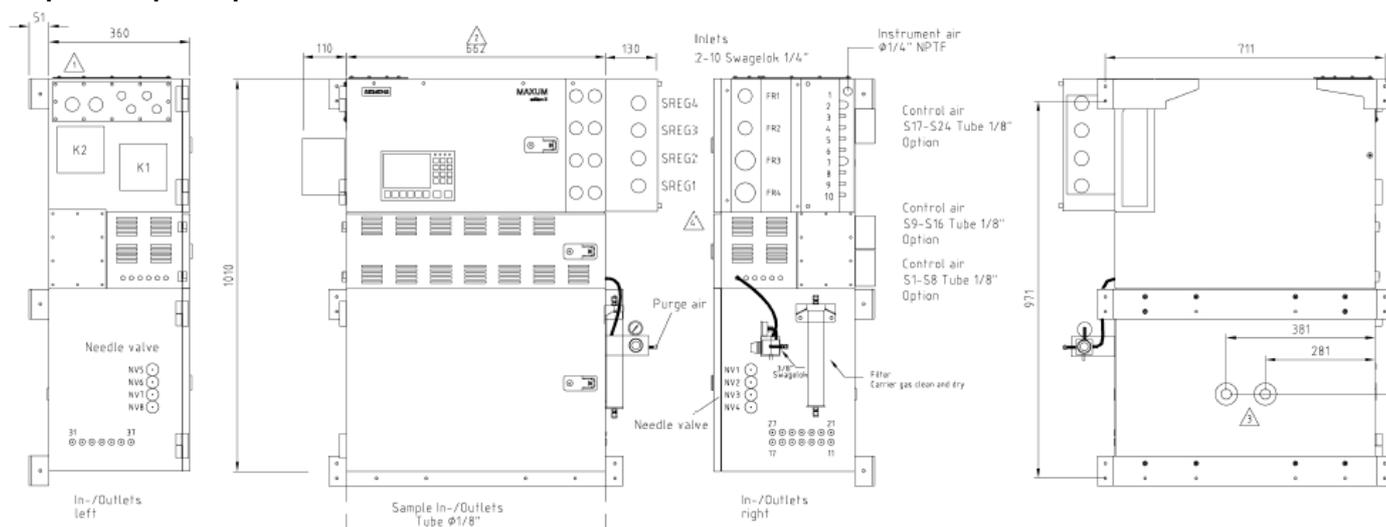
Вспомогательные газы

Газ-носитель	Водород, азот, или гелий	>99.999%	прим.20 мл/мин
Топливный газ	Водород	>99.999%	прим.30 мл/мин
Воздух горения	свободный от углеводородов		
	воздух		прим. 500 мл/мин
Воздушный термостат	Воздух КИП		прим. 210 л/мин

Место установки анализатора

Температура окружающей среды	-18 ... +50 °С
Относительная влажность	до 95%
Класс защиты корпуса	NEMA 3, IP54
Взрывозащита	2 Ex pyedm ib IIC T3, T4 X с продувкой азотом или воздухом

Габаритные размеры



Для получения дополнительной информации,
Пожалуйста, свяжитесь нашим представительством в Москве.

ООО «Сименс»
115114, Москва,
Ул. Летниковская, 11/10, стр. 2

Моев Александр Витальевич (495) 737-2393
Лисаков Сергей Владимирович (495) 737-2029
Межуев Олег Викторович (495) 737-2163

alexander.moev@siemens.com
sergey.lisakov@siemens.com
oleg.mezhuev@siemens.com