

# Обзор

## Двумерная газовая хроматография (Heart Cut GC, GCx2)

### Система переключения потоков на элементах Дина (Dean switch)



ХРОМАТЭК

## 1 Введение

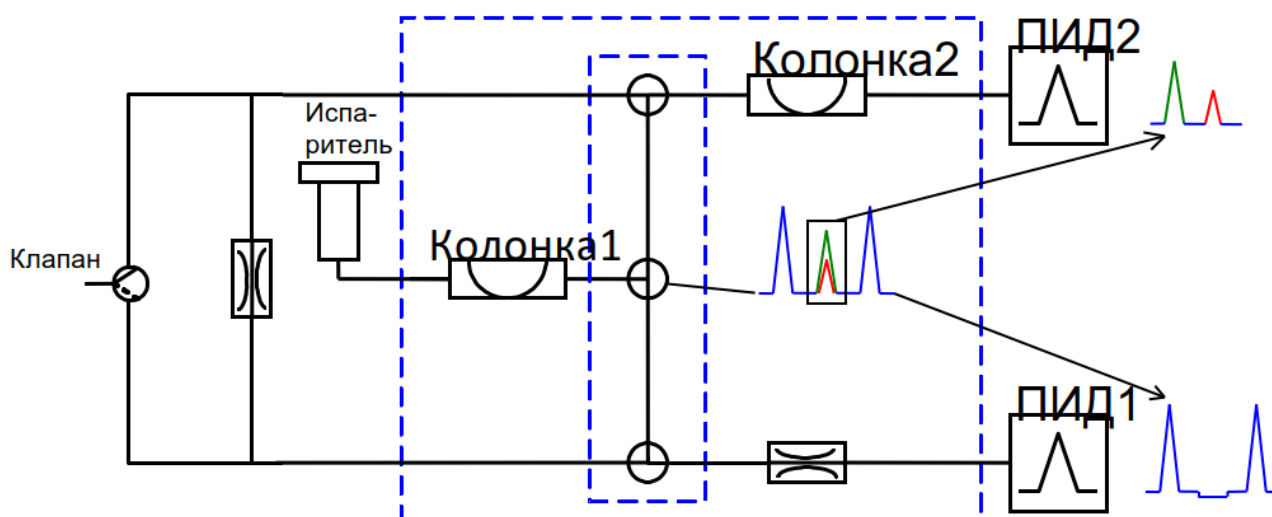
При анализе сложных смесей на капиллярной колонке, мы постоянно сталкиваемся с тем, что не можем достаточно эффективно разделить все компоненты на одной колонке.

А для лучшей идентификации нам часто требуется проверить тот или иной компонент на селективном детекторе. Например, галогенсодержащий – на электрозахватном, серосодержащий – на пламенно-фотометрическом, или идентифицировать их на масс-спектрометрическом детекторе. Однако, переставлять для этого колонку – слишком хлопотно.

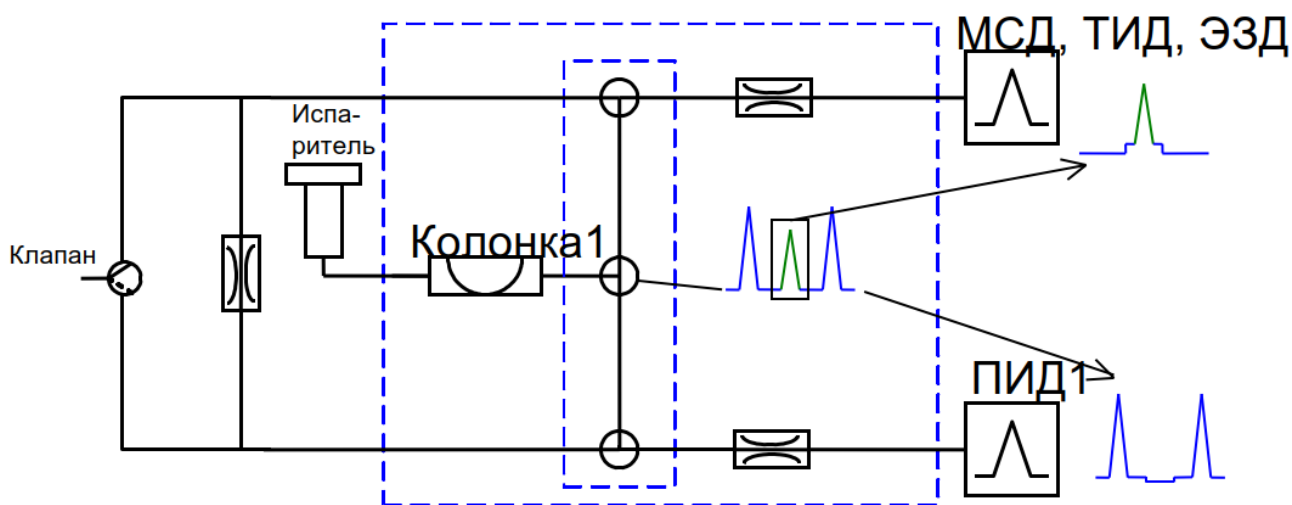
Модуль переключения потоков (МПП) от СКБ "Хроматэк" даёт вам шанс реализовать эти возможности на вашем хроматографе.

## 2 Назначение

**Полное разделение:** выделение пиков и перенос их на колонку с фазой другой полярности (например, анализ оксигенатов в бензине по ЕН 13132 и ЕН 12177) или просто на более эффективную колонку для последующего разделения:

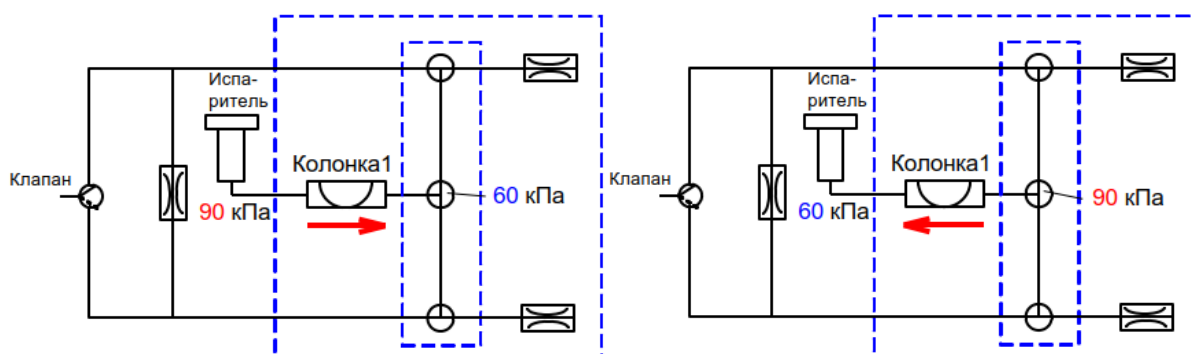


**Точная идентификация:** выделение пиков и перенос их в селективный или масс-спектрометрический детектор (МСД):



Установив СПП, в дополнение к основным функциям, вы приобретаете новые возможности по управлению потоками:

Обратная продувка колонки: существенно сокращает время анализа и предохраняет детекторы от загрязнения тяжелыми компонентами пробы.



Отдувка высококипящих компонентов пробы в атмосферу: исключает излишнее загрязнение детектора, тем самым увеличивая интервал между его чистками.

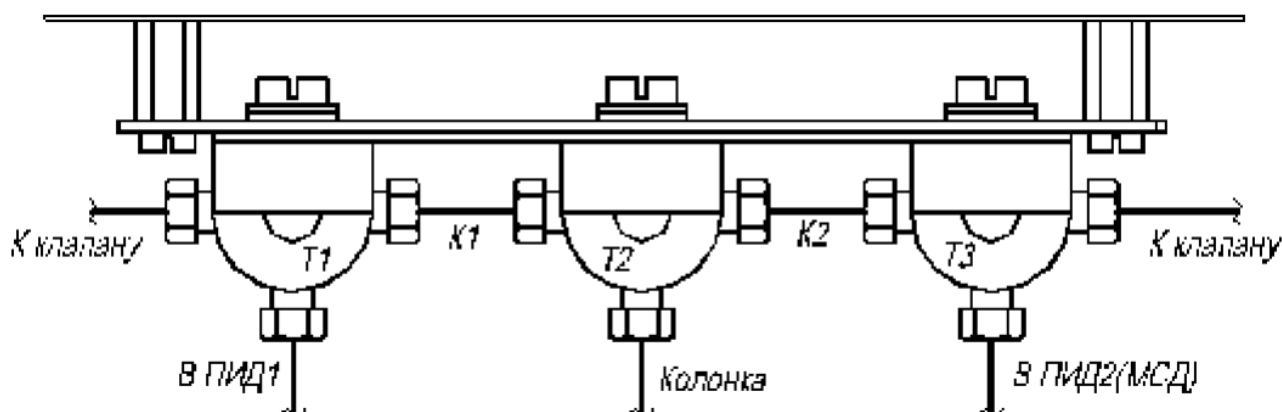
Если к тому же ваш хроматограф укомплектован МСД, использование СПП даёт такому прибору дополнительные преимущества, в сравнении с обычной системой ГХ-МСД:

- поддерживает МСД в "чистом" состоянии в него направляются только те компоненты, которые нуждаются в идентификации;
- позволяет менять колонку, не выключая МСД не требует при этом времени на откачку;
- продлевает срок службы филамента МСД т.к. время выхода растворителя определяется на другом детекторе;
- упрощает процедуру задания режима МСД на время выхода растворителя поток направляется в детектор, работающий в паре с МСД, а режим работы МСД при этом остаётся без изменения.

### 3 Устройство и работа

Основной рабочий элемент МПП – узел тройников – состоит из тройников T1-T3, капилляров K1, K2 и устанавливается в термостате колонок.

Главная особенность тройников – чрезвычайно малые внутренние объёмы. Это предотвращает размывание пиков и уменьшает контакт пробы с металлом.



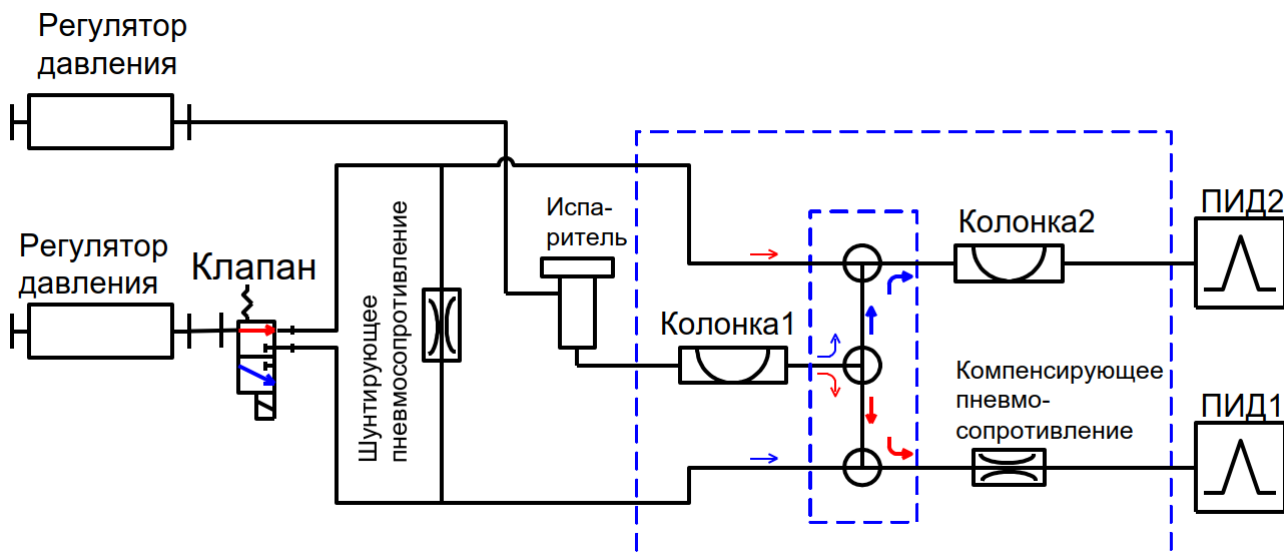
Управляющим элементом СПП является переключающий клапан, установленный в газовой секции хроматографа. На вход клапана подаётся постоянное давление. Переключая клапан, мы подаём это давление либо в тройник T1, либо в тройник T3. Направление движения пробы в зависимости от положения клапана выглядит следующим образом:

Давление из клапана – в T3: Колонка → T2 → K1 → T1 → ПИД1

Давление из клапана – в T1: Колонка → T2 → K2 → T3 → ПИД2 (МСД)

#### 3.1 Пример алгоритма работы СПП при переносе пиков на другую колонку (EN 13132)

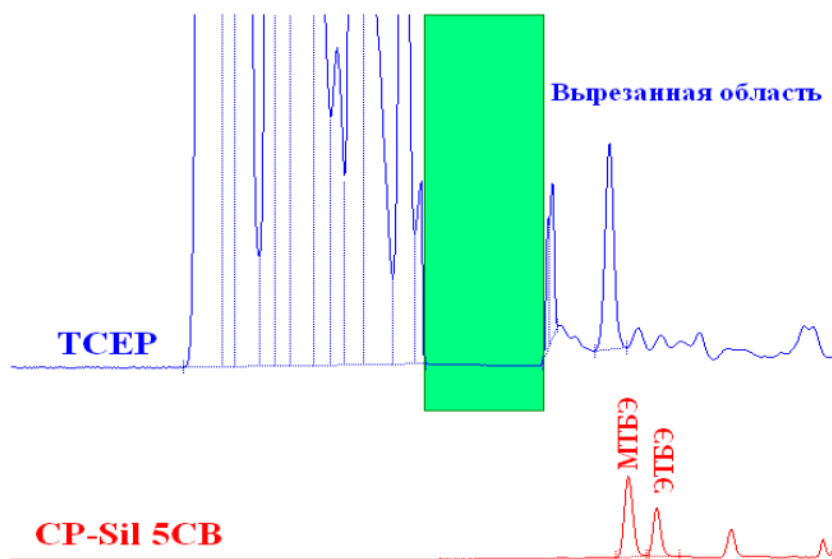
- Положение клапана 1 (**красные стрелки**): проба из колонки 1 (ТСЕР) направляется в ПИД1 через компенсирующее пневмосопротивление.
- Положение клапана 2 (**синие стрелки**): проба из колонки 1 направляется в колонку 2 (CP-Sil 5CB) и ПИД2 для разделения компонентов, не разделенных в первой колонке.
- Клапан переводится в положение 1: проба из колонки 1 вновь направляется в ПИД1.



Результатом работы такого алгоритма является хроматограмма, записанная параллельно на ПИД1 и ПИД2.

Как видно из рисунка, разделение на колонке 2 вполне достаточное. При этом в качестве колонки 1 можно использовать колонку с худшими параметрами разделения, чем в том случае, когда она работает одна. Общее время анализа при этом можно сократить.

Второй пример использования такой схемы – делить последовательно на колонках 1 и 2 лёгкие компоненты, а тяжёлые направлять сразу в детектор, мимо колонки 2.



## 3.2 Пример работы СПП при переносе пиков на другой детектор

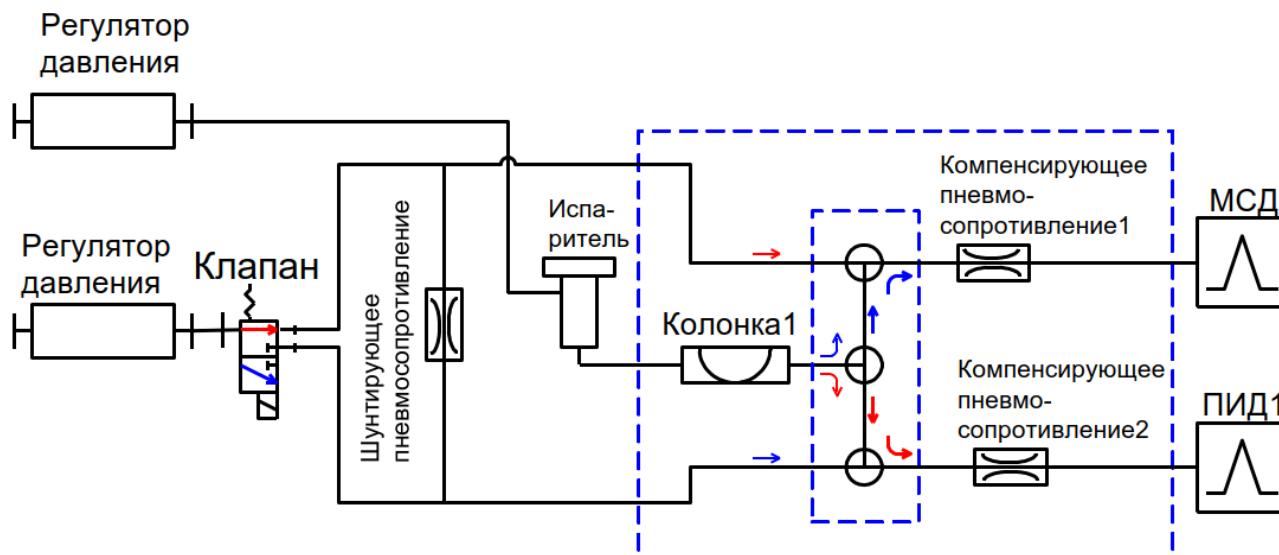
В общем случае может быть использована абсолютно любая пара детекторов.

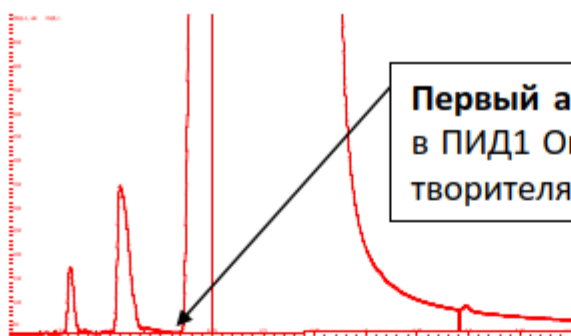
На практике, в зависимости от определяемых компонентов, удобнее пользоваться парой "селективный-неселективный":

Детектор 1 (селективный): МСД, ЭЗД, ТИД, ФИД, ПФД.

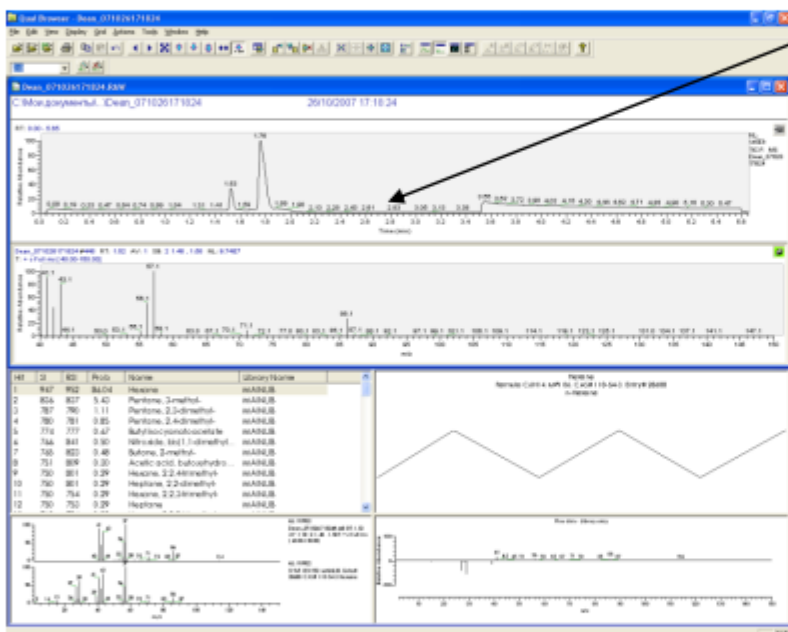
Детектор 2 (неселективный): ПИД, ДТП.

## 3.3 Рассмотрим работу СПП на примере пары ПИД-МСД

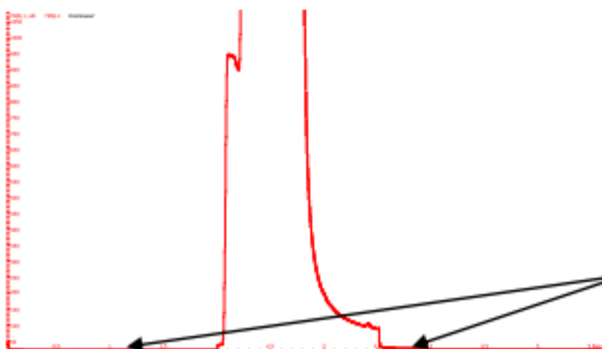




**Первый анализ:** вся проба направляется в ПИД1 Определяется время выхода растворителя (02:00)



**Второй анализ:** компоненты пробы перед растворителем (до 02:00) и после него (03:55) направляются в МСД для идентификации (приведено окно хроматограммы, спектр пика с RT=1.53, результат автоматической идентификации). Растворитель вырезан.



В это же время хроматограмма на ПИД1 свидетельствует о полном «вырезании» интересующих нас пиков:

### 3.4 Полное автоматическое управление

- достаточно задать в программе управления хроматографа времена переключения клапана (количество таких переключений не ограничено).
- обратная продувка также полностью автоматизирована, как в анализе, так и при продувке после анализа.

## 4 Подготовка заказа

Система переключения потоков может быть интегрирована в газовую схему хроматографа на начальном этапе заказа (оговаривается при заказе). Также, им может быть доукомплектован уже установленный у потребителя хроматограф.

Установка возможна на все типы хроматографов, выпускаемых СКБ "Хроматэк" и оснащенных управляющими контроллерами ПМ2 и ПМ3.