
БАЗОВОЕ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

«Строительные блоки» нефтехимического синтеза — продукты первого поколения

Этилен

Пропилен

**C_4 = Бутилены и
1,3-бутадиен**

**C_5 -Олефины и
диены**

Ы

Олефин

«Строительные блоки» нефтехимического синтеза — продукты первого поколения

Бензол

Толуол

**Ксилолы (*пара-*,
орто-, *мета-*) и
Этилбензол**

углеводороды

Ароматически

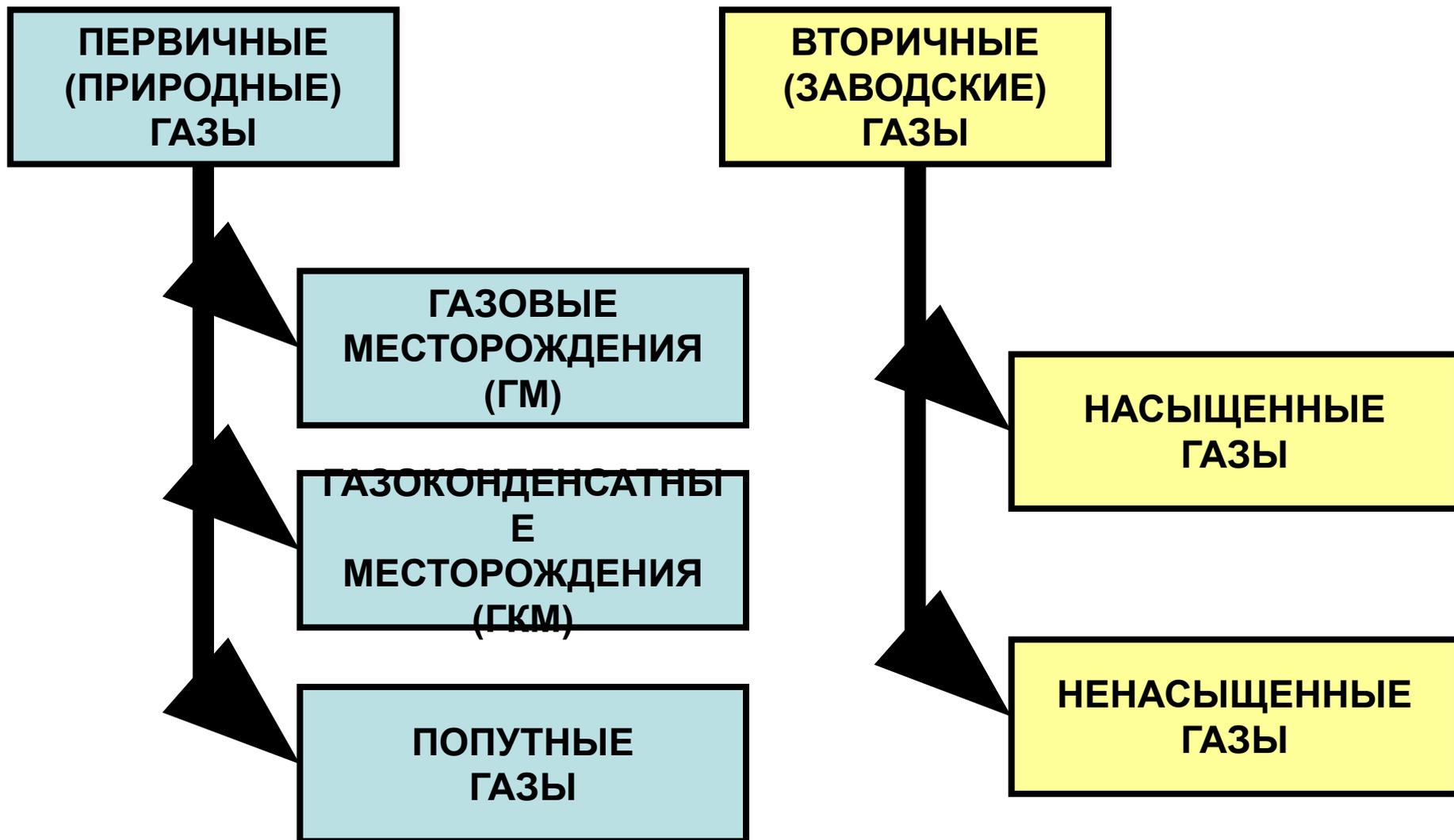
Производство низших олефинов

Олефин	Объем производства в 2010 г., млн. т/год	Прогноз прироста, %/год
Этилен	123	3,4
Пропилен	77	5,0
Бутены	19,1	2,3
в т.ч. Изобутен	14,3	5,0
Бутадиен	10,5	4,0
Изопрен	<1	—

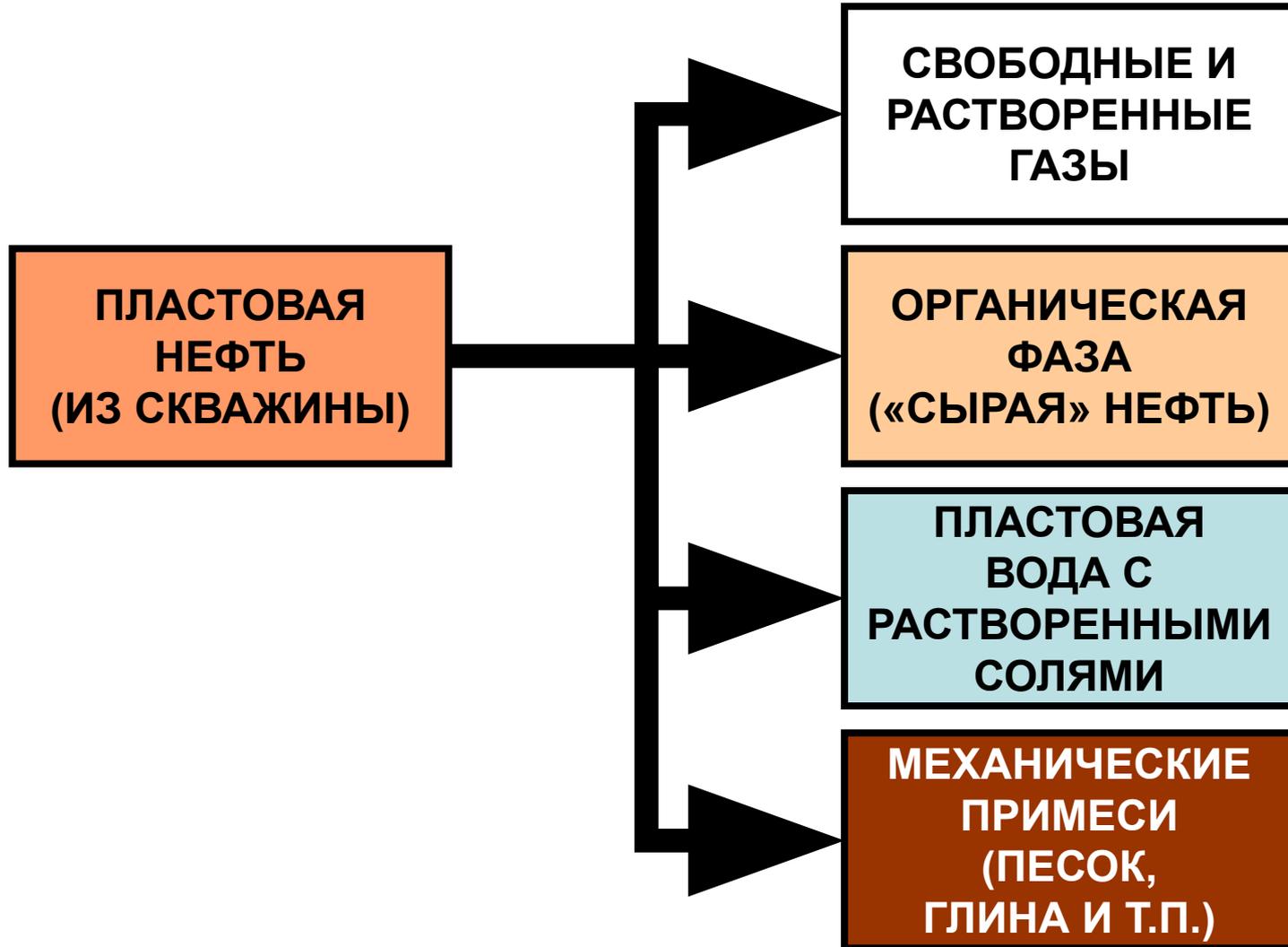
Производство БТК

Углеводороды	млн, т/год (2010)
□ C ₆ — Бензол	40
□ C ₇ — Тoluол	20
□ C ₈ — Смешанные ксилолы	44
■ п-Ксилол	30
■ о-Ксилол	3,9
■ Этилбензол	29,2

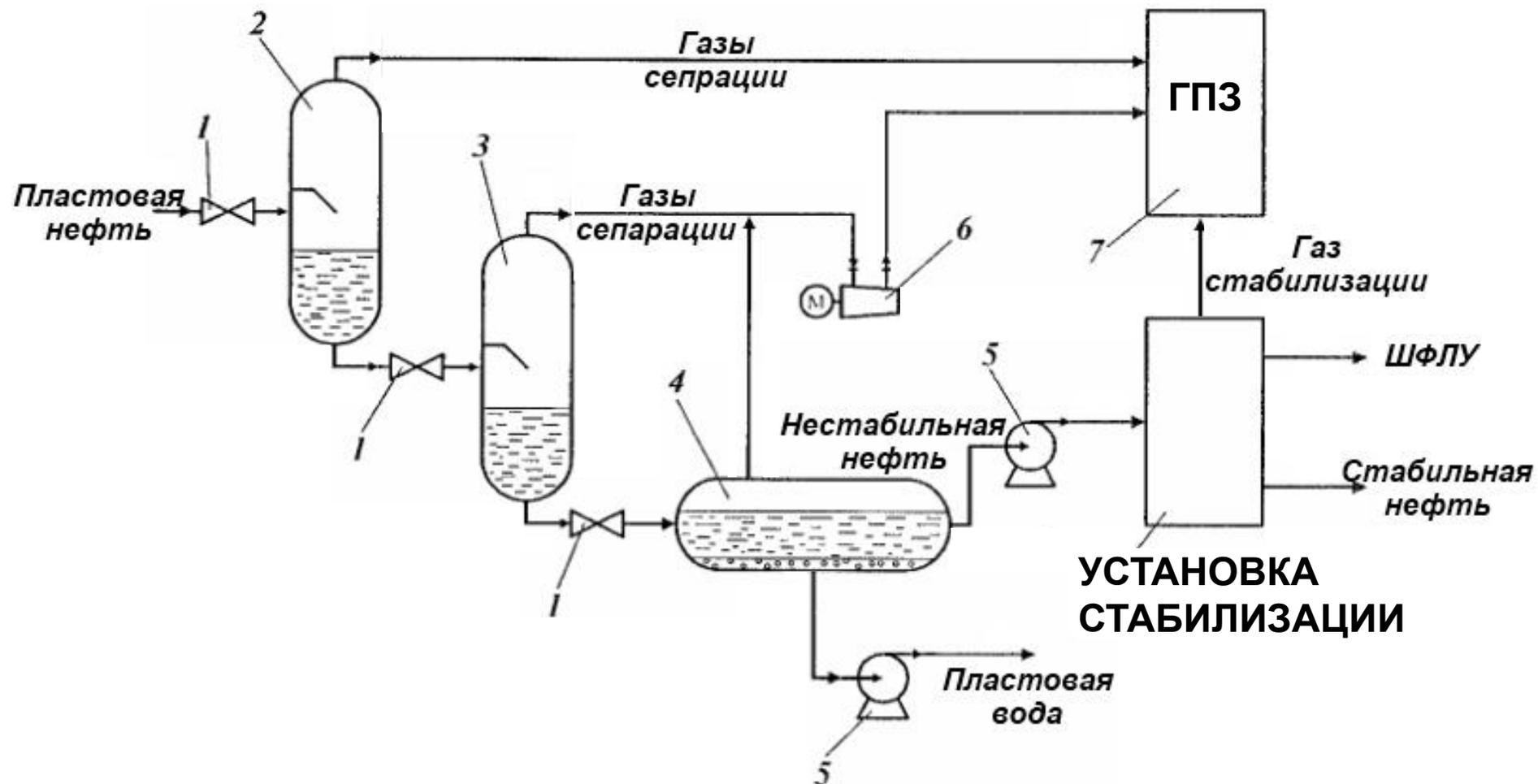
УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ



ФАЗОВЫЙ СОСТАВ НЕФТИ



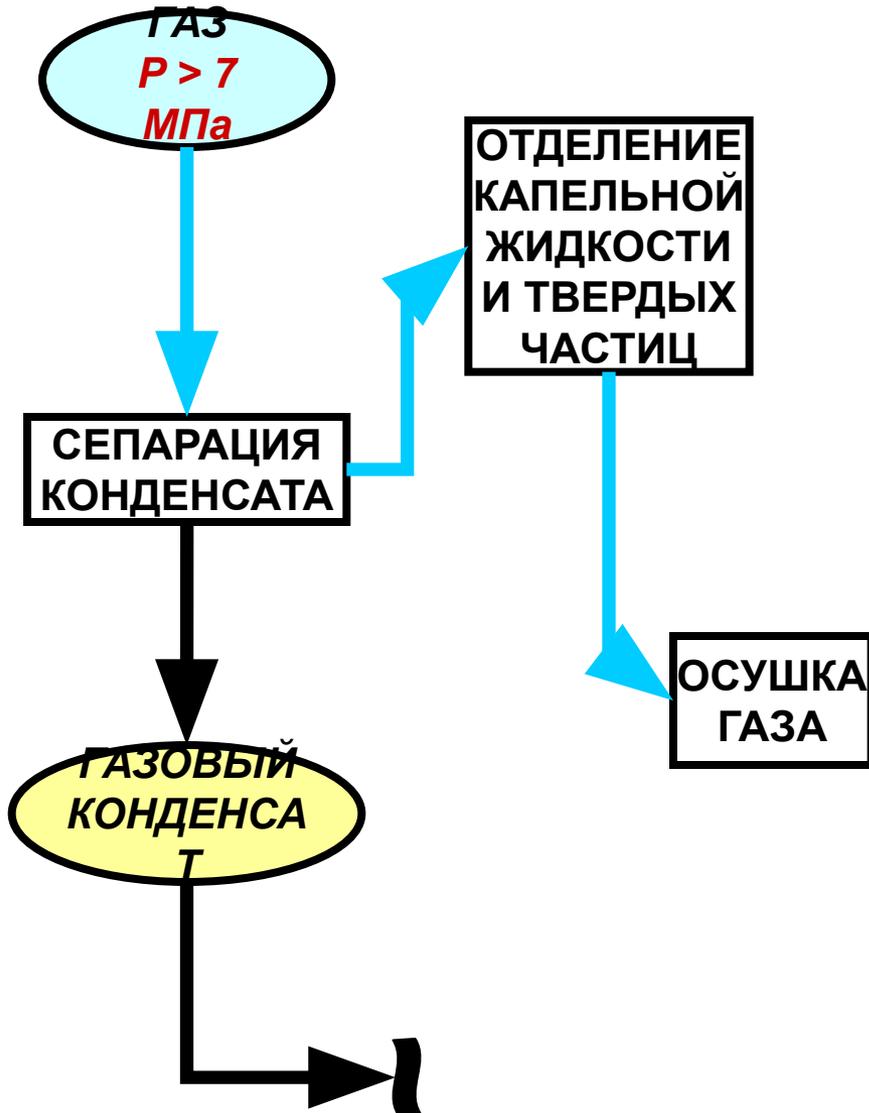
УСТАНОВКА ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ



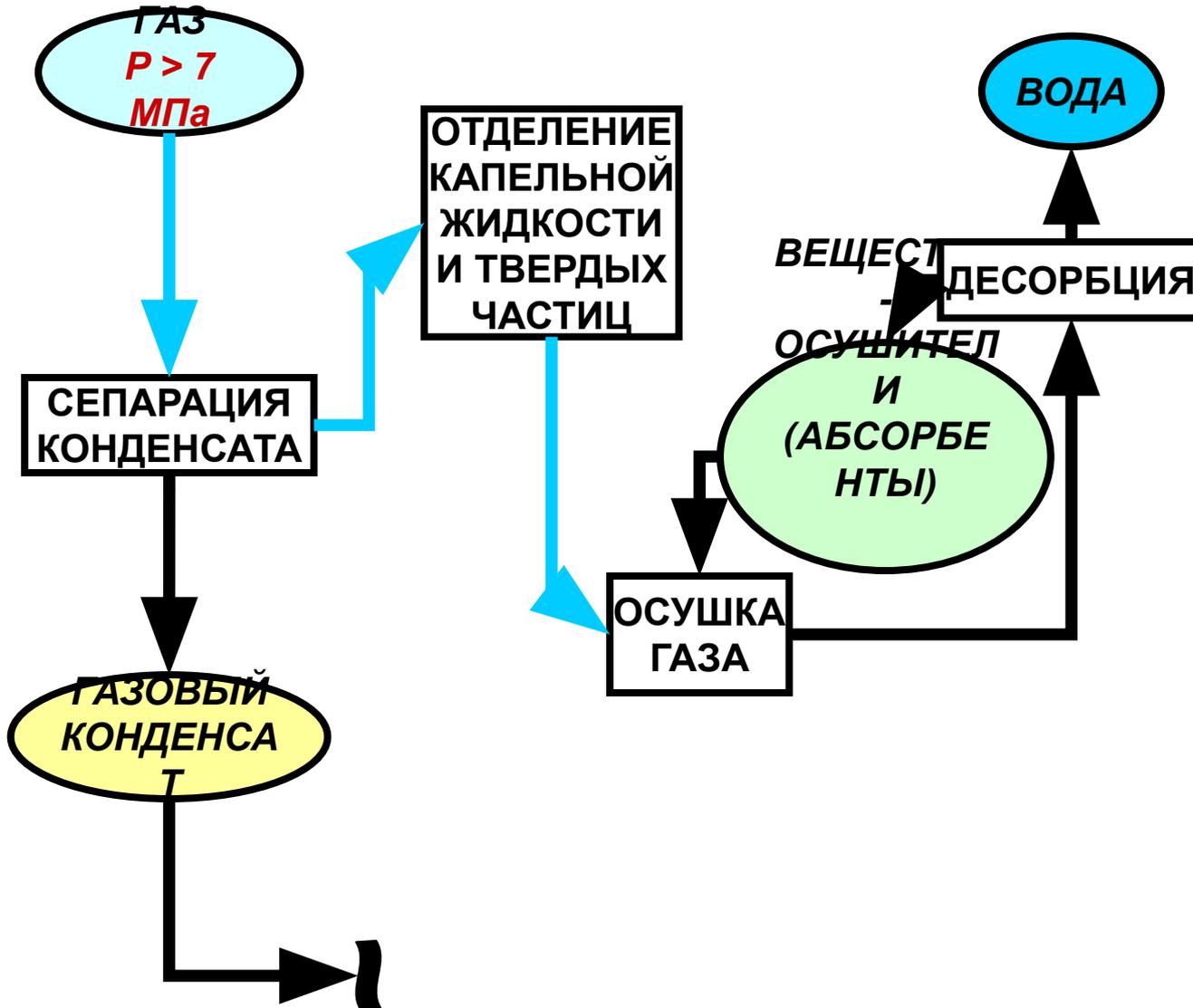
СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ

ТИП ГАЗОВ	УГЛЕВОДОРОДЫ C_1-C_4	ПРИМЕСИ	КИСЛЫЕ ГАЗЫ
ГМ	В основном CH_4	$H_2O,$ $N_2,$ $He,$ $Ar,$ $CS_2,$ SCO	Мало
ГКМ	Повышенное содержание C_2-C_4		$CO_2,$ $H_2S,$ RSH
ПОПУТНЫЕ НЕФТЯНЫЕ			

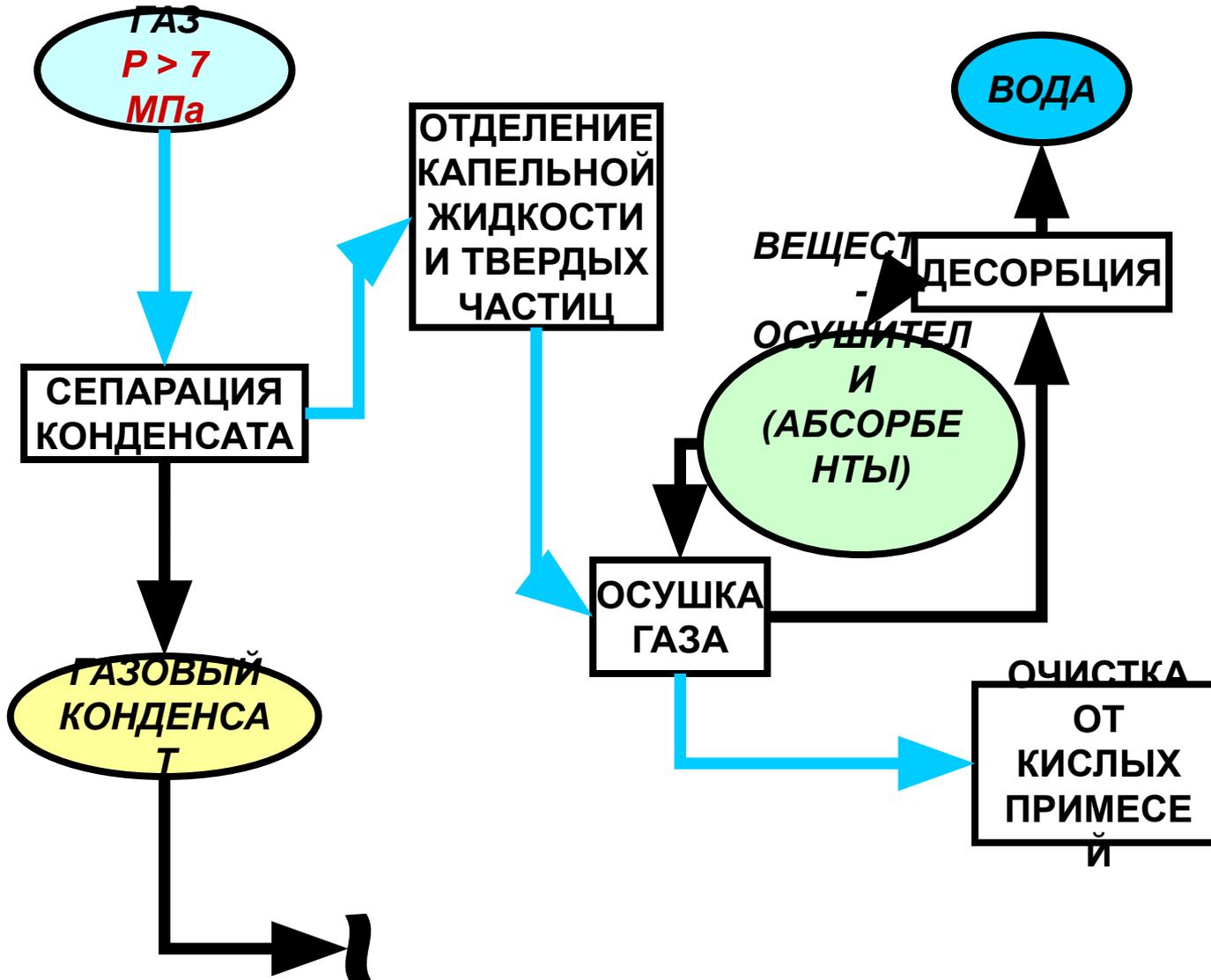
ПОДГОТОВКА УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ



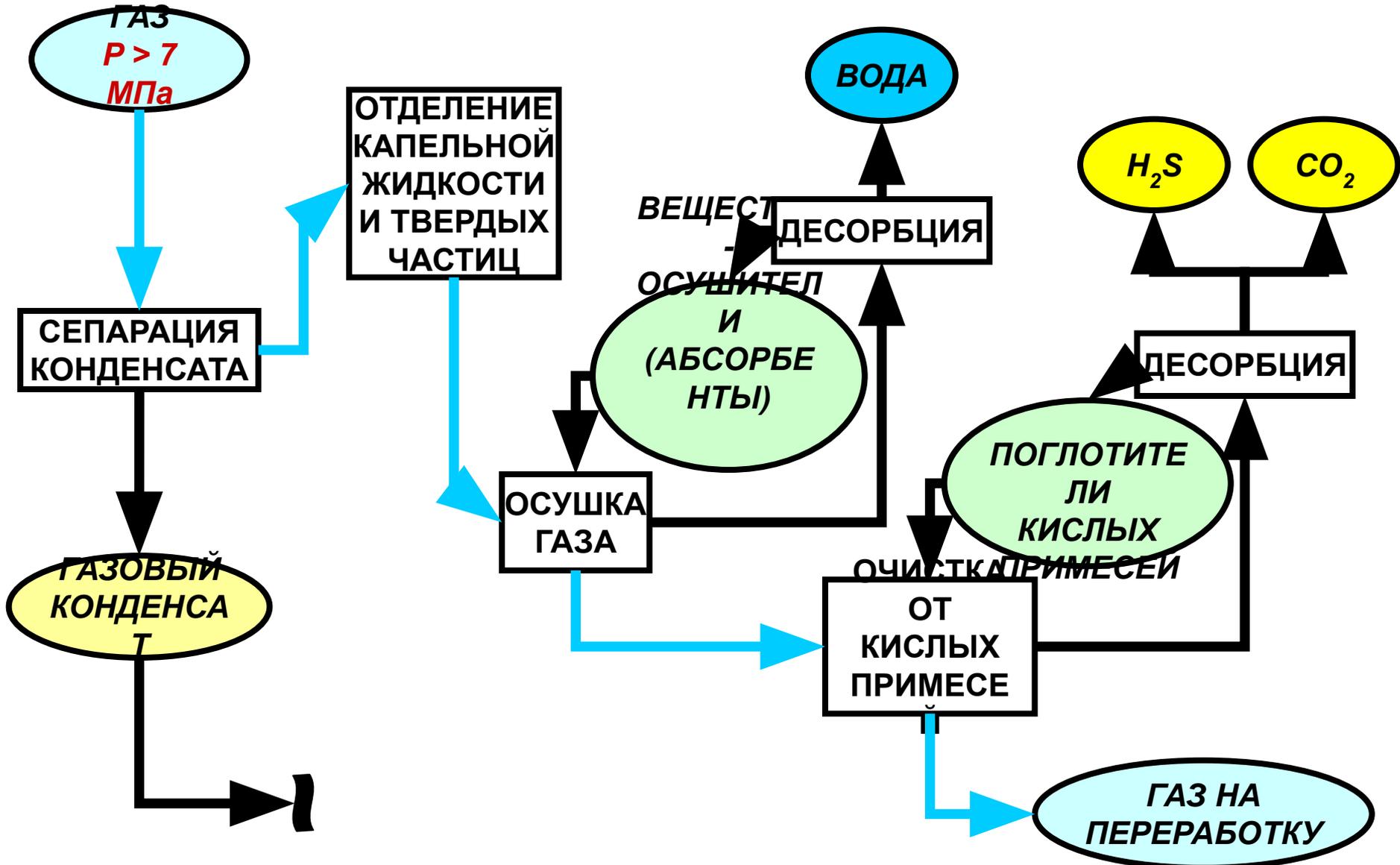
ПОДГОТОВКА УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ



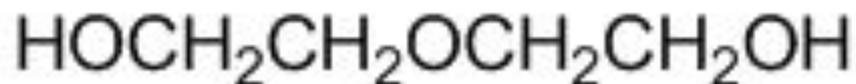
ПОДГОТОВКА УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ



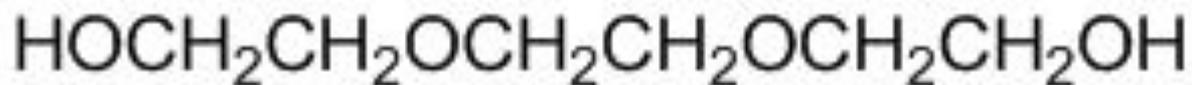
ПОДГОТОВКА УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ



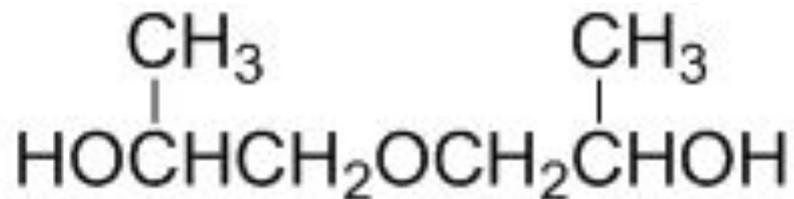
ЖИДКИЕ ПОГЛОТИТЕЛИ ВЛАГИ



ДЭГ

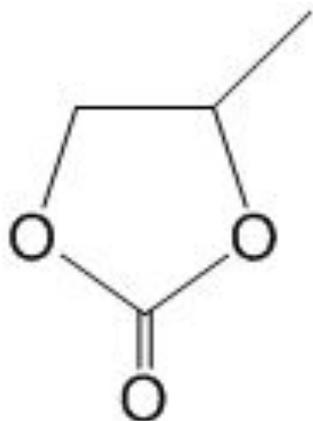


ТЭГ

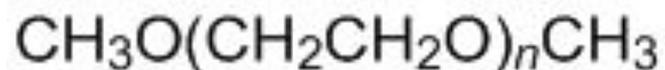


ДПГ

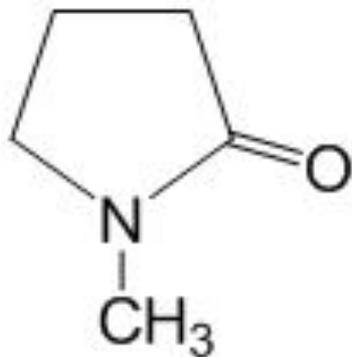
ЖИДКИЕ ПОГЛОТИТЕЛИ КИСЛЫХ ГАЗОВ



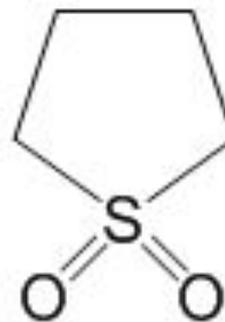
Пропиленкарбонат



Глимы



N-Метилпирролидон



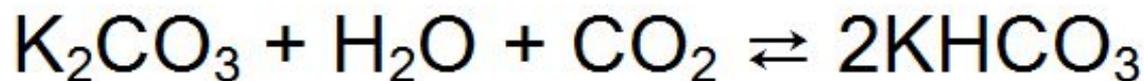
Сульфолан

ХЕМОСОРБЦИЯ КИСЛЫХ ПРИМЕСЕЙ

- Водные растворы **алканоламинов**

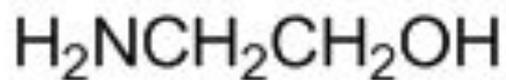


- Водные растворы **поташа**

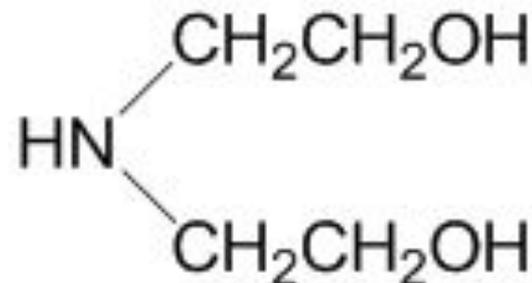


- Смешанные растворы

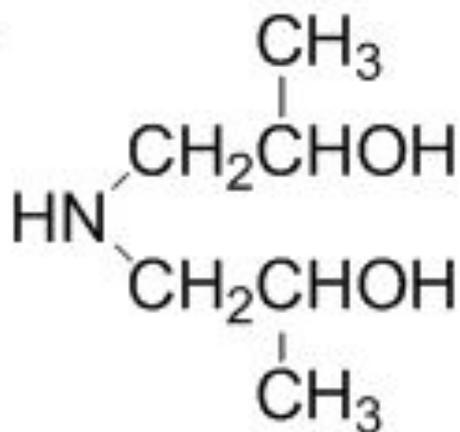
ХЕМОСОРБЕНТЫ — АЛКАНОЛАМИНЫ



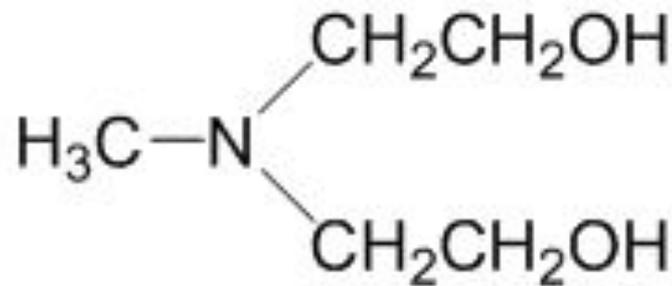
МЭА



ДЭА



ДИПА



МДЭА

КОМБИНИРОВАННАЯ ОЧИСТКА

**СМЕШАННЫЙ
СОРБЕНТ**

=

**ФИЗИЧЕСКИЙ
ПОГЛОТИТЕЛ
Ь**

+

**ХЕМОСОРБЕН
Т**

**«СУЛЬФИНОЛ
»**

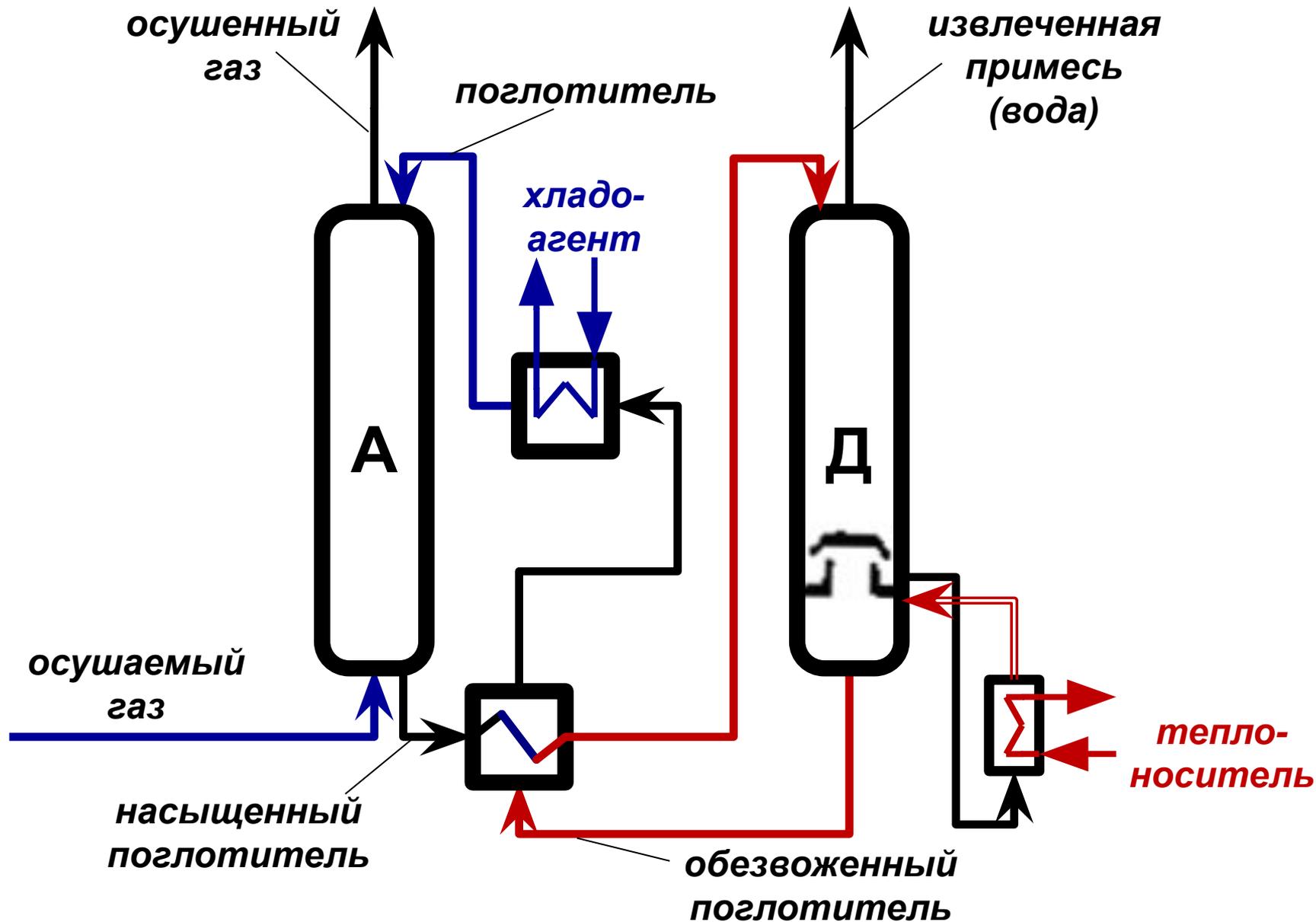
=

СУЛЬФОЛАН

+

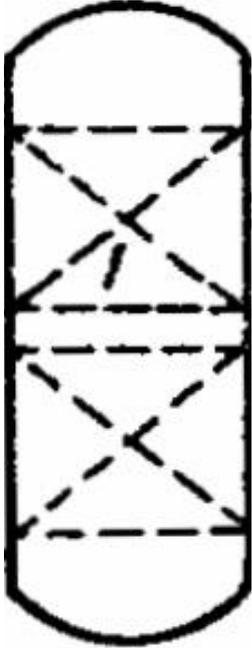
ДИПА

ЦИКЛ АБСОРБЦИИ – ДЕСОРБЦИИ



АДСОРБЦИОННАЯ (ГЛУБОКАЯ) ОЧИСТКА ГАЗОВ

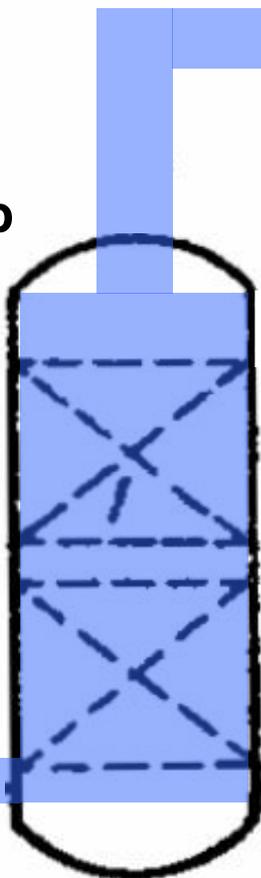
Адсорбер



АДСОРБЦИОННАЯ (ГЛУБОКАЯ) ОЧИСТКА ГАЗОВ

Очищенный газ

Адсорбер



"Грязный" газ

АДСОРБЦИОННАЯ (ГЛУБОКАЯ) ОЧИСТКА ГАЗОВ

Очищенный газ

Адсорбер

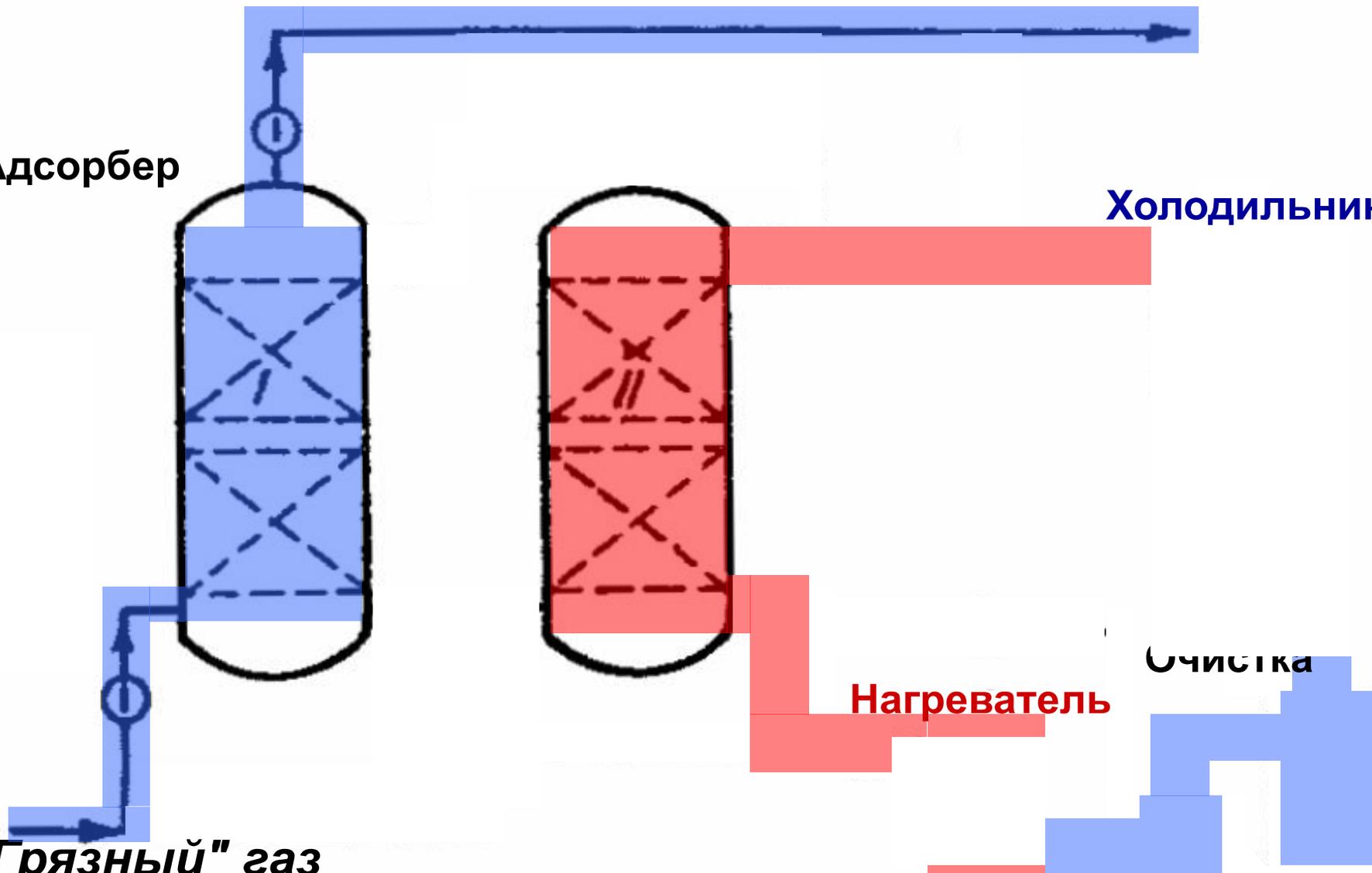
Холодильник

Нагреватель

Очистка

"Грязный" газ

Компрессор

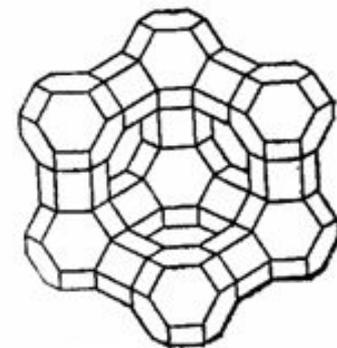
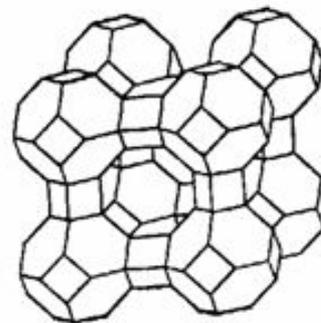
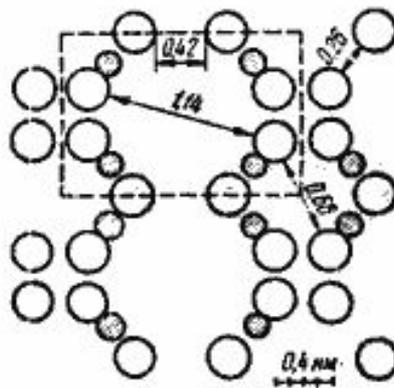
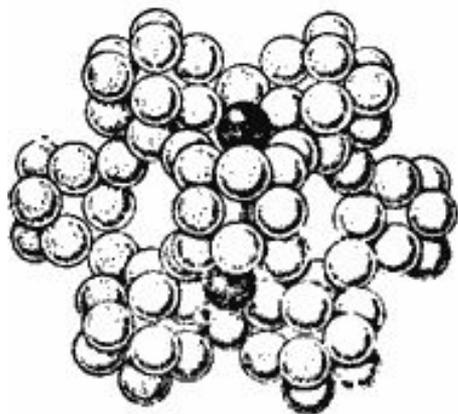
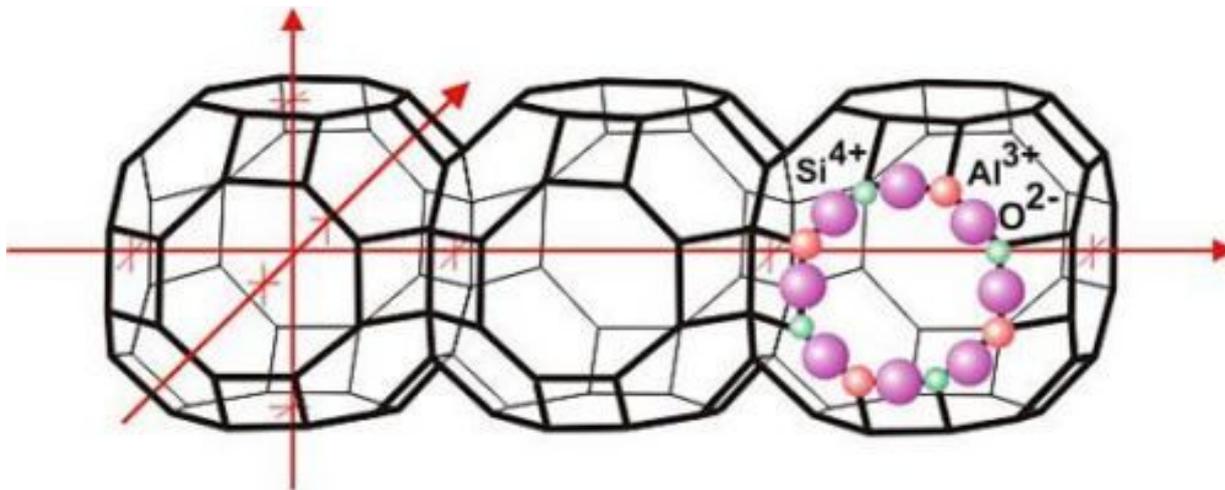


ТВЕРДЫЕ ПОГЛОТИТЕЛИ ВЛАГИ И КИСЛЫХ ПРИМЕСЕЙ (АДСОРБЕНТЫ)

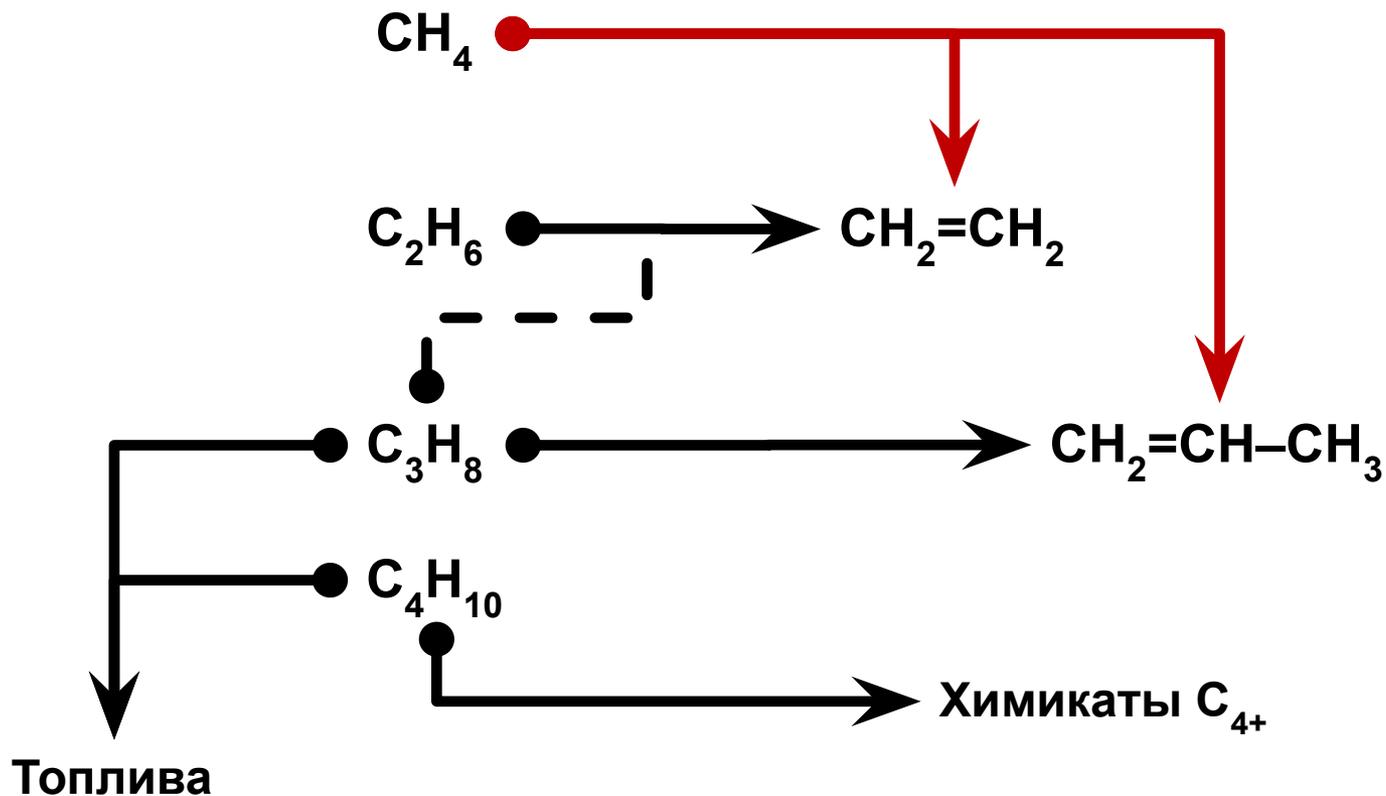
- Силикагель SiO_2
- Оксид алюминия Al_2O_3
- Алюмосиликаты $x\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot y\text{SiO}_2$
 - Цеолиты

и т.п.

ЦЕОЛИТЫ

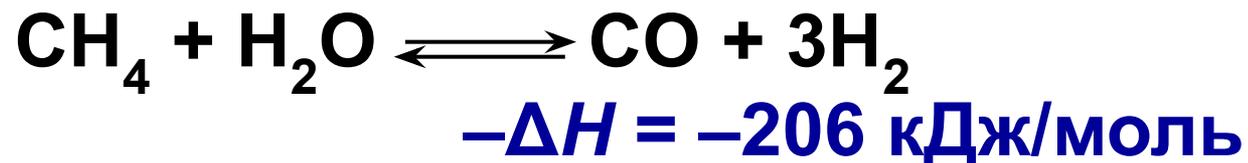


Низшие алканы и низшие олефины в промышленной химии



Каталитическая конверсия

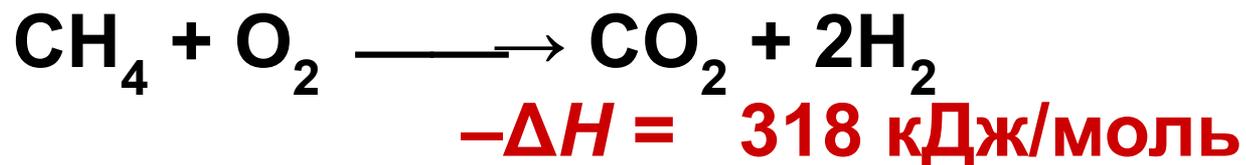
- Термическая конверсия природного газа



- Катализатор Ni/Al₂O₃
- Температура 800–900°C
- Давление 2–3,5 МПа
- Избыток пара C:H₂O = 1:(2,5–4)

Каталитическая конверсия

- Автотермическая (окислительная) конверсия



- Температура

на входе 1100–1200°C

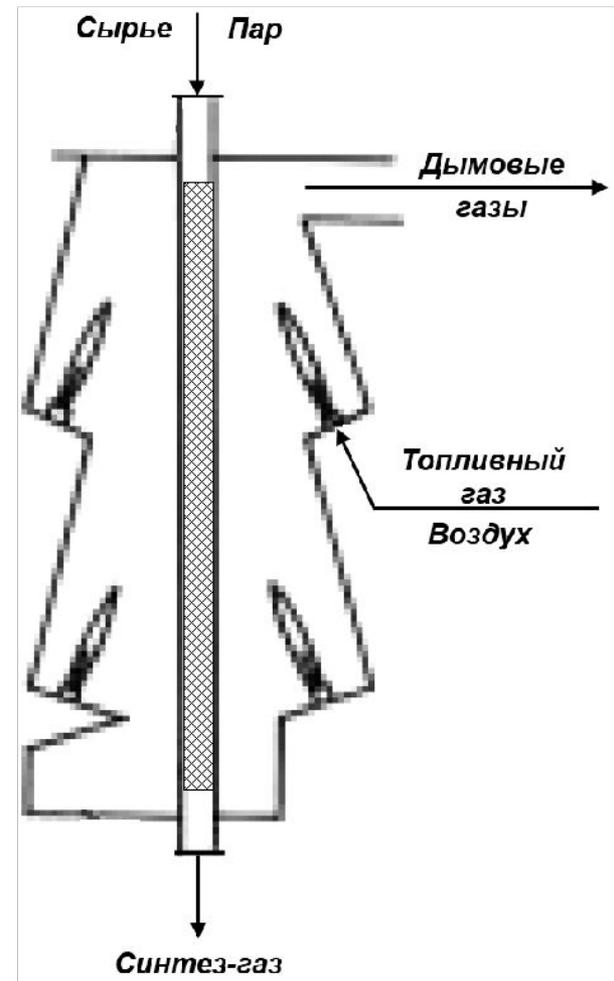
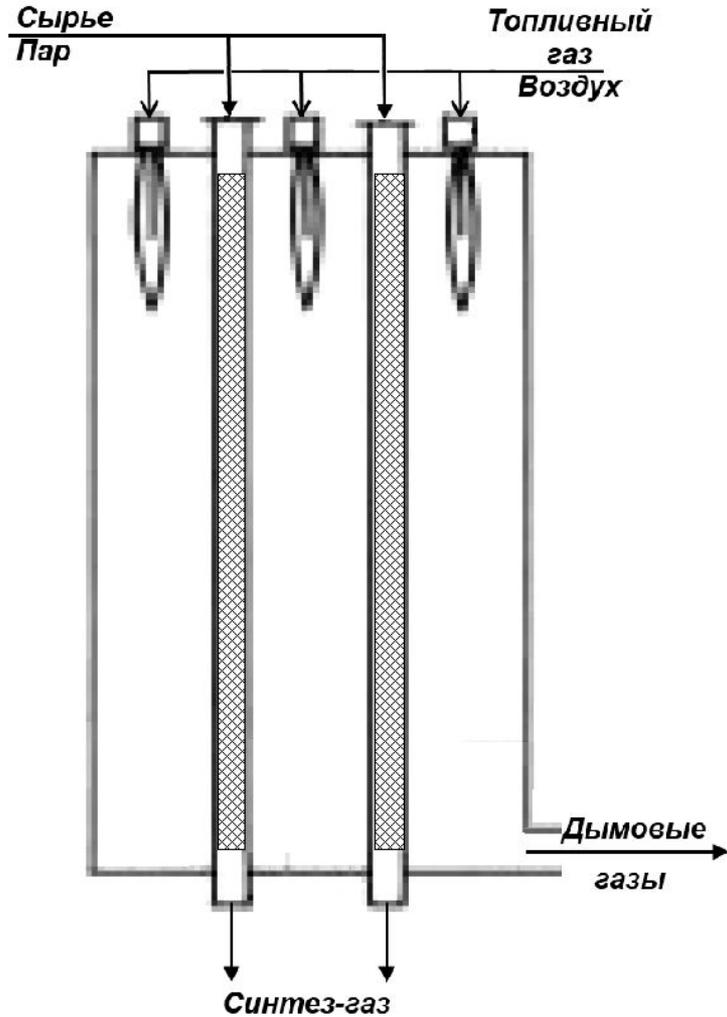
на выходе 800–900°C

- Давление 8–3 МПа

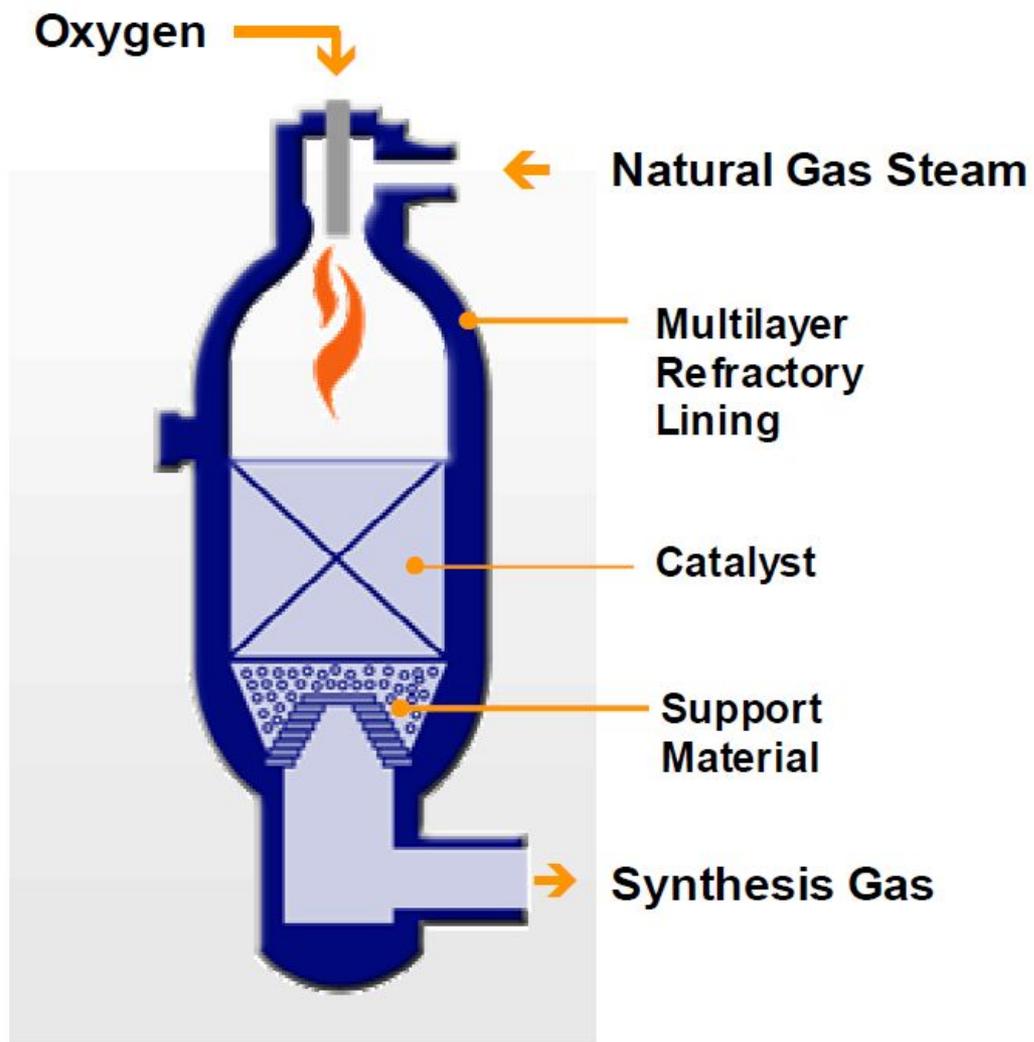
- Избыток пара $\text{C}:\text{H}_2\text{O} = 1:(1-3)$

- Кислород $\text{CH}_4:\text{O}_2 = 1:0,55$

Термическая конверсия



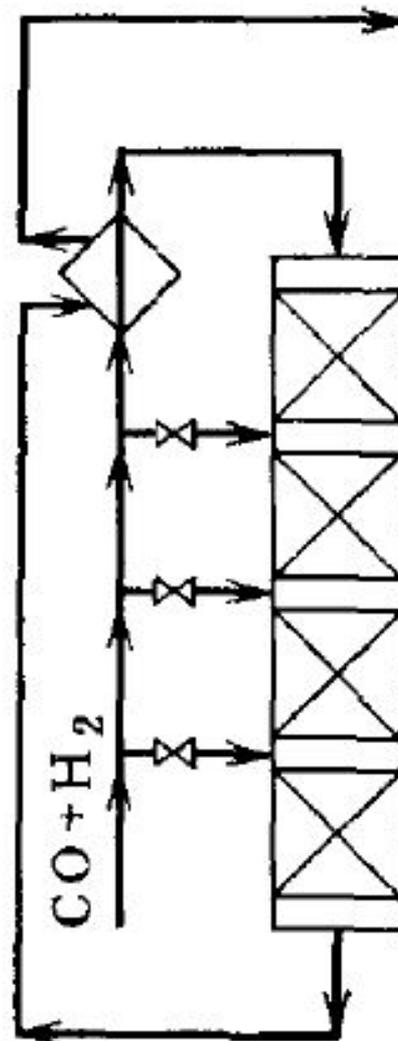
Окислительная конверсия



Синтез метанола



$-\Delta H = 110,8$ кДж/моль



Синтез метанола

□ Условия

- Конверсия за проход 15–20%
- Время контакта 10–40 с

□ Zn-Cr-O-катализаторы

- 20–35 МПа
- 370–420°C

□ Cu-Cr-O- и Cu-Zn-Cr-O-катализаторы

- 5–10 МПа
- 250–300°C