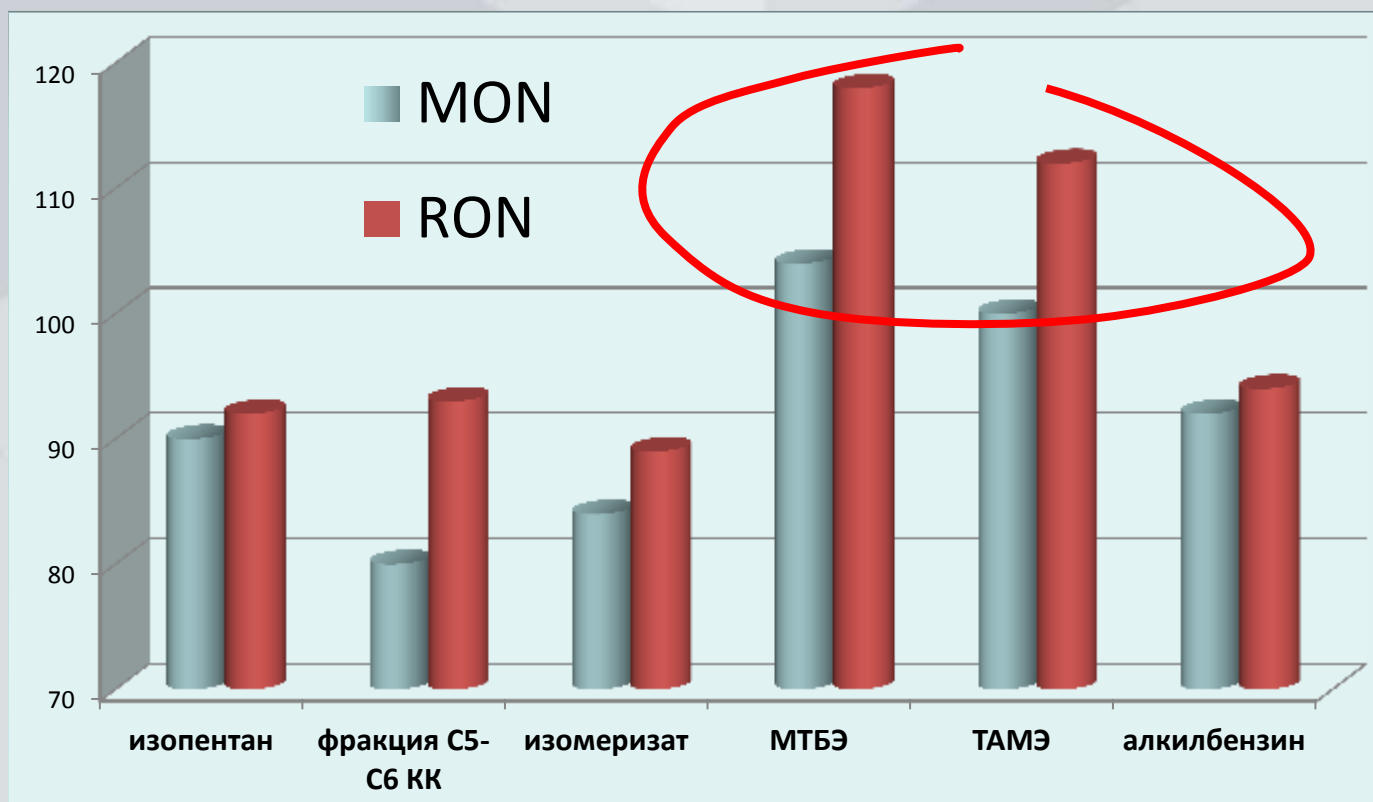


# **РОССИЙСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АЛКИЛОВЫХ ЭФИРОВ**

**Технология оксиметилирования изоалкенов (C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>)  
в реакционно-ректификационном аппарате**

Характеристики автомобильного бензина	Единица измерения	Класс 3 до 31.12.2011г.	Класс 4 до 31.12.2014г.	Класс 5 не ограничен
Массовая доля серы, н.б.	мг/кг	150	50	10
<b>МОЧ / ИОЧ</b>	<b>ед</b>	<b>85 / 95</b>		
Объемная доля ароматических	%	42	35	35
Объемная доля олефинов	%	18		
Объемная доля кислорода	%	2,7		
<b>Эфиры C5 и выше</b>	<b>%</b>	<b>15</b>		
Содержание Fe, Mn, Pb	мг/дм <sup>3</sup>	отсутствие		

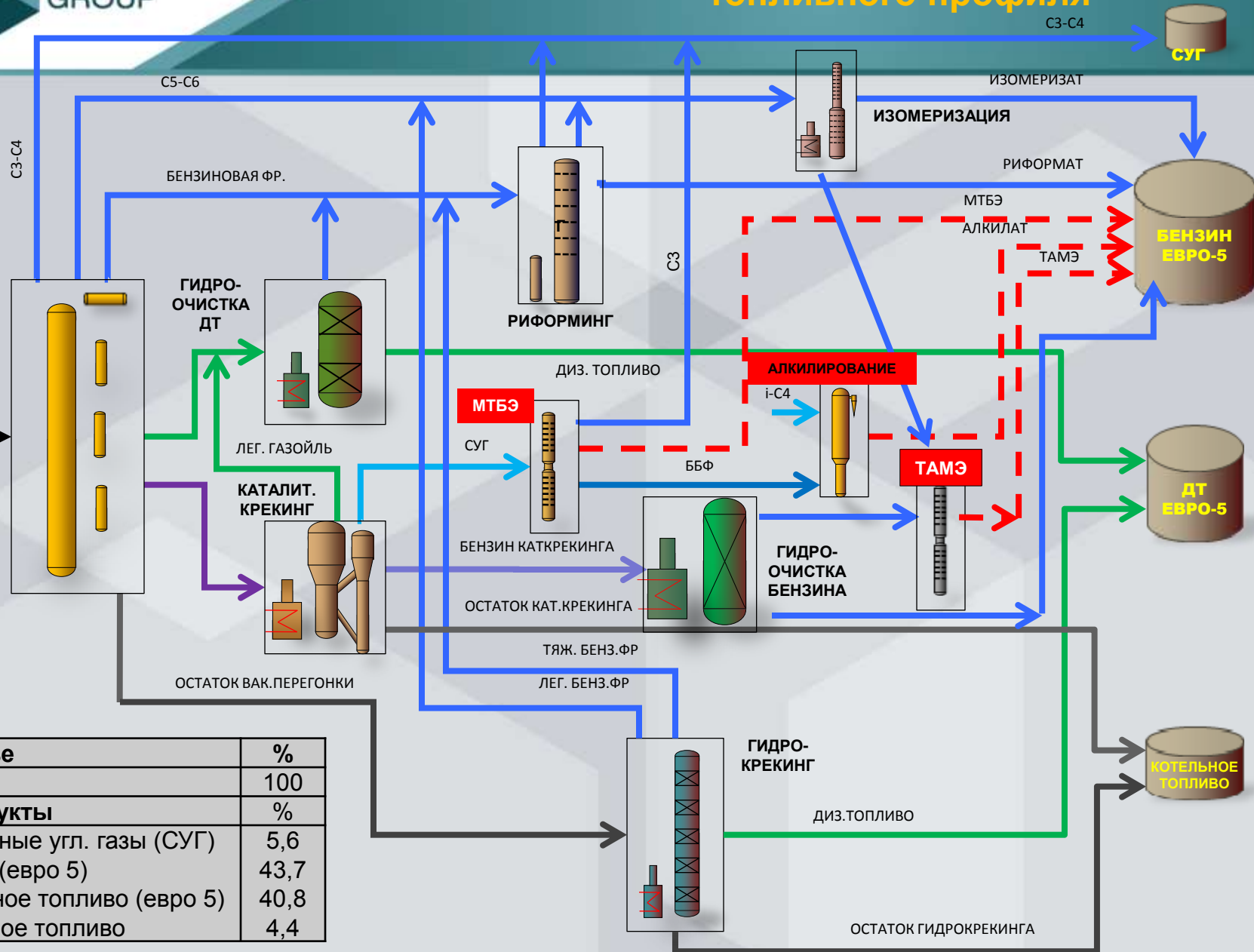
## Антидетонационные характеристики компонентов бензина



## Относительная доля вторичных процессов



# Блочно-поточная схема НПЗ топливного профиля



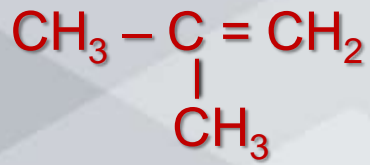
Сырье	%
нефть	100
Продукты	%
сжиженные угл. газы (СУГ)	5,6
бензин (евро 5)	43,7
дизельное топливо (евро 5)	40,8
котельное топливо	4,4

## Основная реакция получения ЭФИРОВ

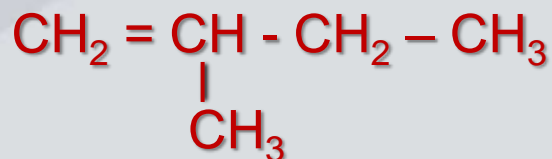
изобутен  
изопентены

метанол

МТБЭ, ТАМЭ



или



$T_{\text{кип.}} 31^\circ\text{C}$

+



$T_{\text{кип.}} 65^\circ\text{C}$

$\text{H}^+$



где R = Bu, Pe

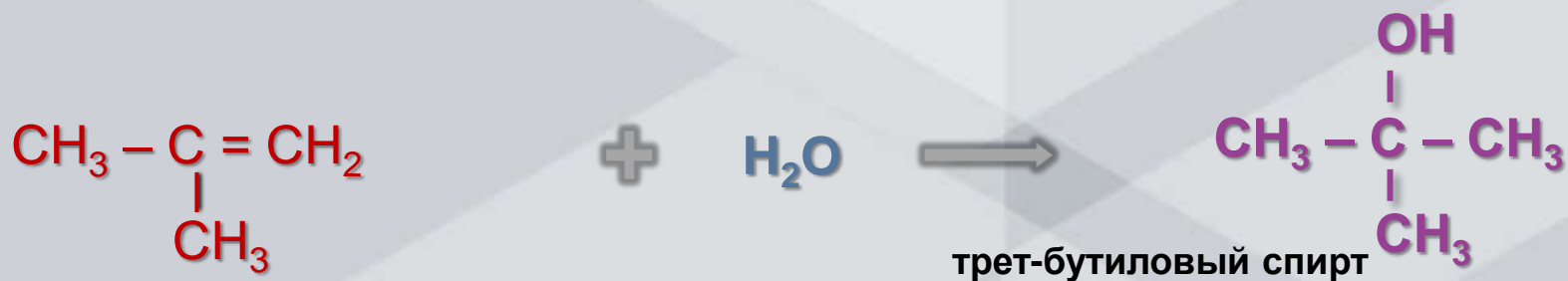
$T_{\text{кип.}} 86^\circ\text{C}$

МВ 88

+14  
ккал/моль



## Побочные реакции



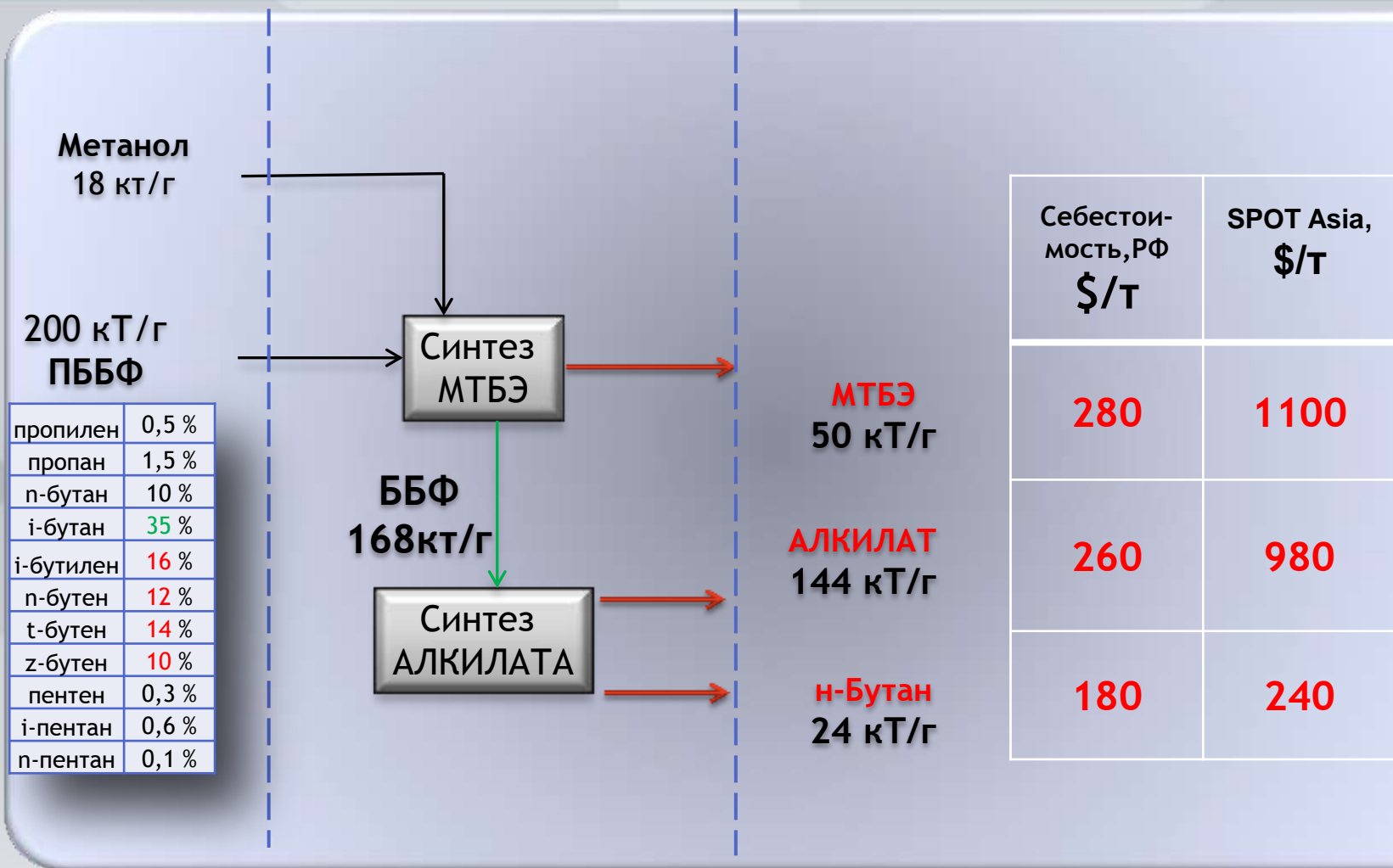
## МТБЭ, ТАМЭ

- ❑ Товарные продукты, незаменимые компоненты современных бензинов, содержат более 95% основного вещества.
- ❑ Не содержат жестко нормируемых компонентов: ароматических и непредельных углеводородов, серы, свинца, железа, марганца.
- ❑ Исследовательское октановое число составляет 115-120  
Химически стабильны.
- ❑ Мировой спрос 20-25 млн. т/г



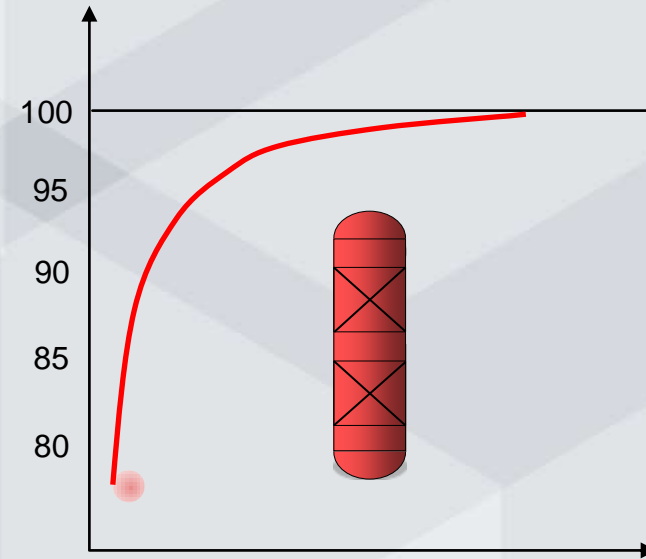
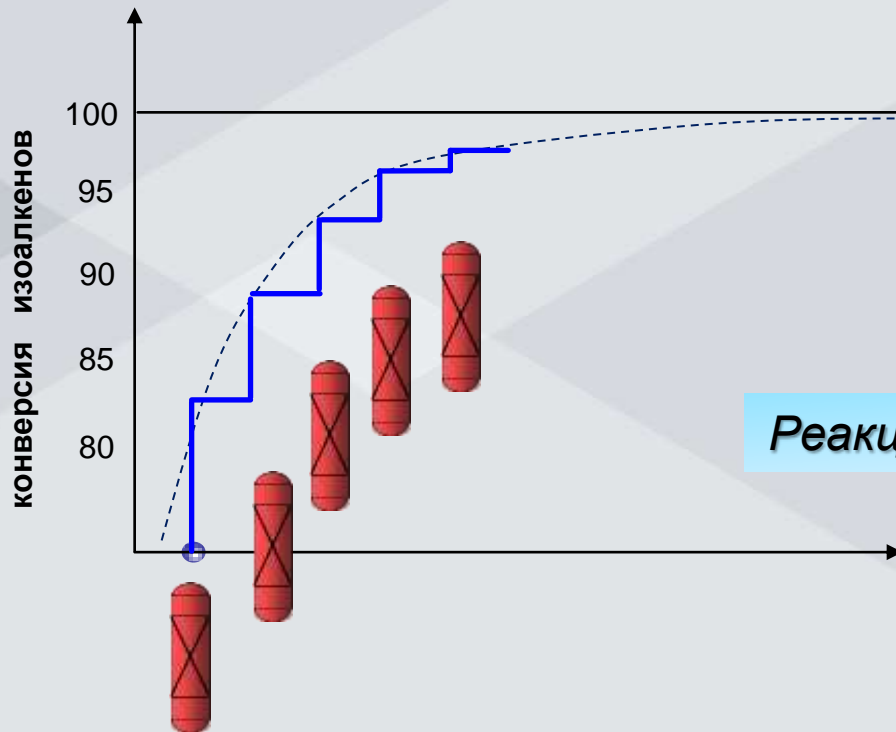


## МТБЭ-АЛКИЛАТ из сырья с КК для «ГП нефтехим Салават»



## Каскад проточных реакторов

100% конверсия = бесконечное число реакторов с промежуточной дистилляцией

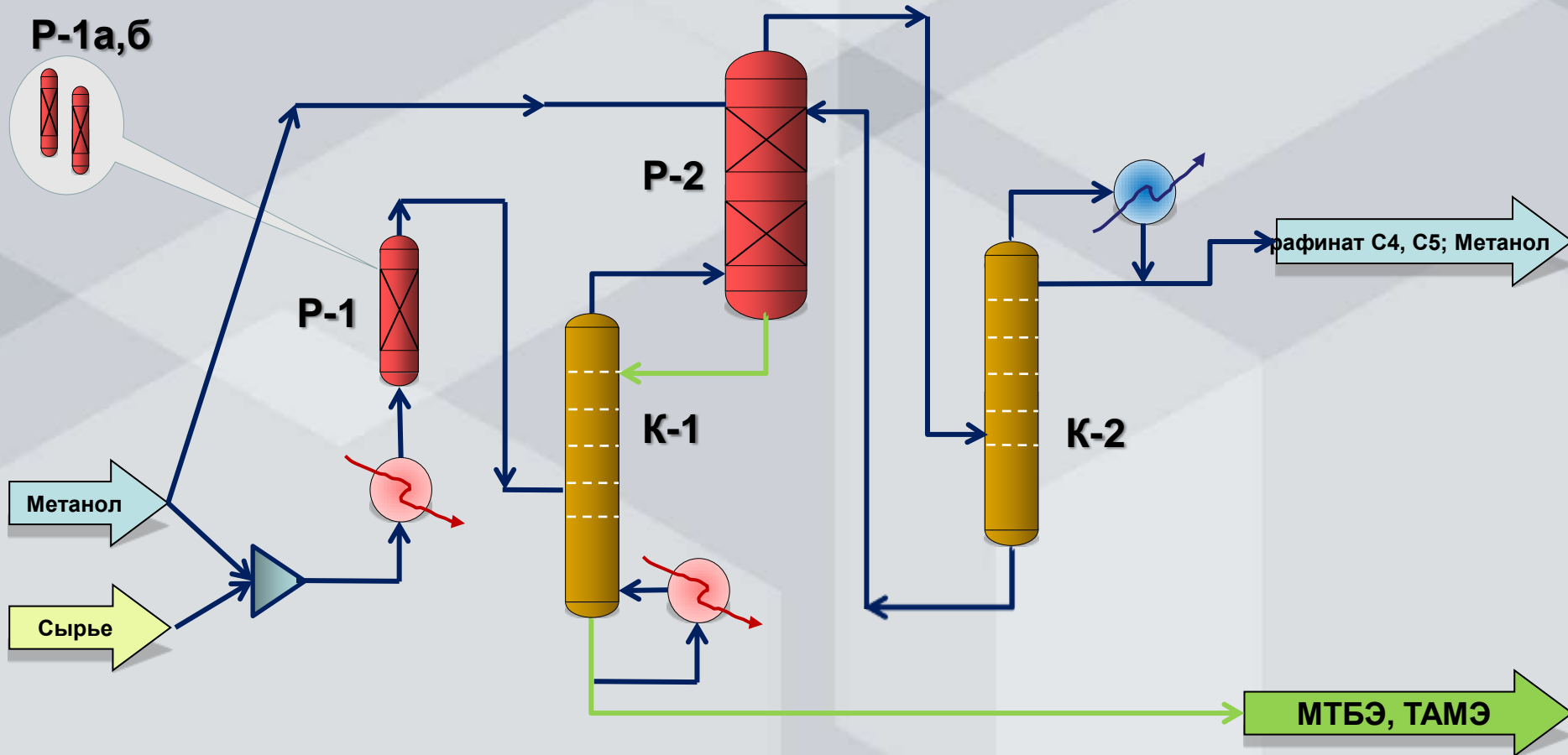
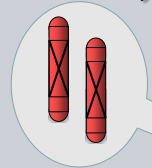


## Реакционно-ректификационный аппарат

100% конверсия = 1 аппарат

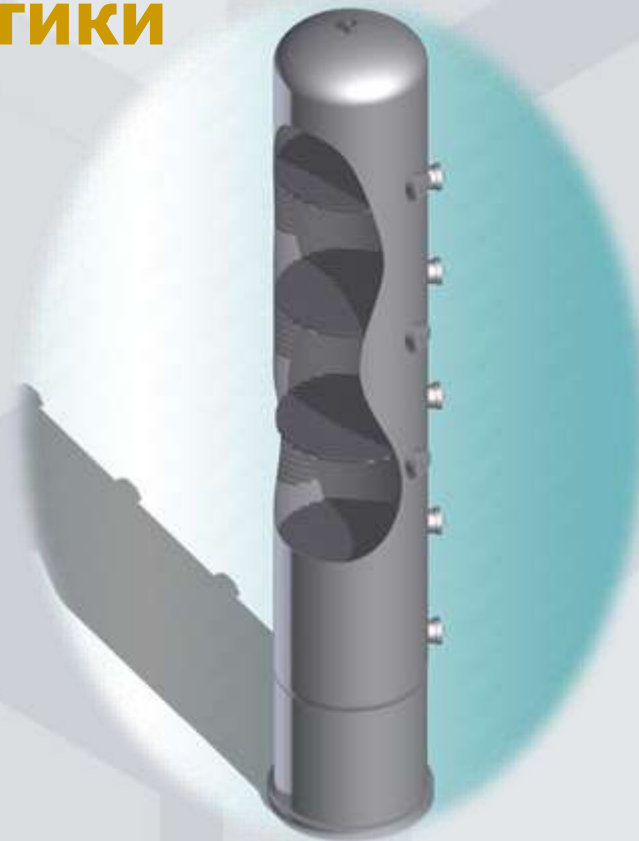
## Реакционно-ректификационный узел

P-1a,б



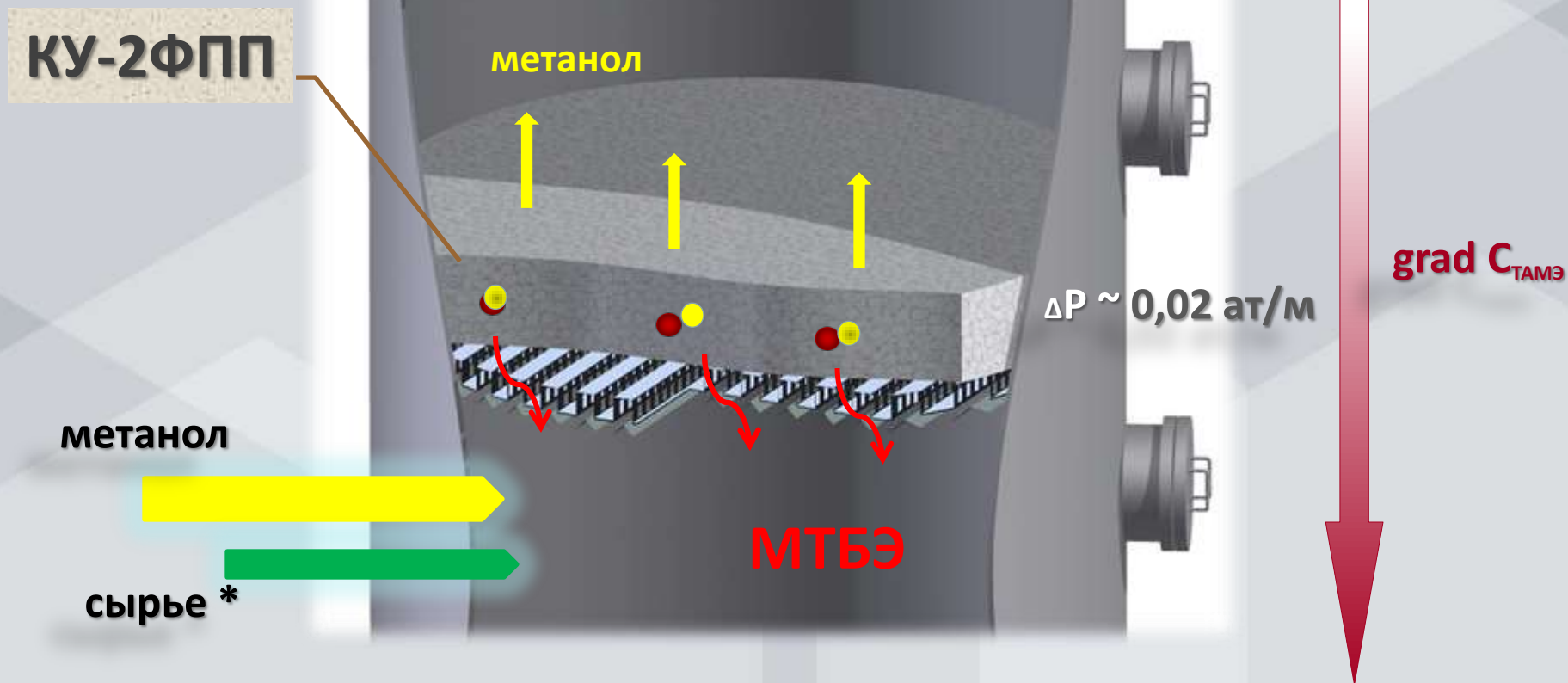
## Основные характеристики

- Масса
- Объем катализатора
- Рабочее давление
- Линейная скорость
- Объемная скорость
- Рабочая температура
- Производительность



- 80 т
- 170 м<sup>3</sup>
- 4 ати
- 0,08 м/с
- 0,35 ч<sup>-1</sup>
- 65 °С
- 200 т/сут

# ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕАКЦИОННО-РЕКТИФИКАЦИОННОГО АППАРАТА



\* балластные углеводороды условно не показаны



КУ-2ФПП

3,4 мг-экв/г



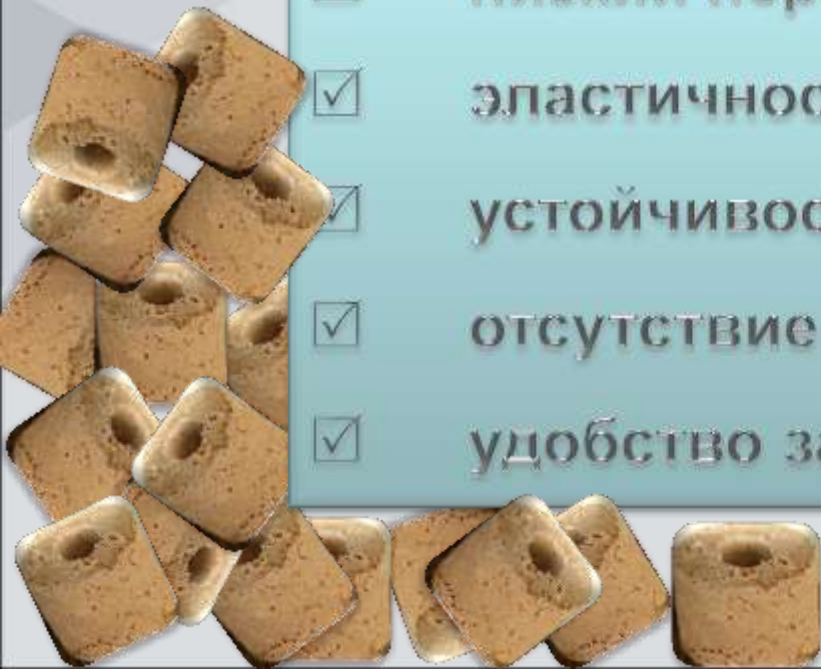
3,8 мг-экв/г

КИФ

## ПРЕИМУЩЕСТВА

крупногранулированной формы  
катализаторной системы

- ✓ высокая каталитическая активность
- ✓ низкий перепад давления по слою
- ✓ эластичность матрицы
- ✓ устойчивость к истиранию
- ✓ отсутствие уноса
- ✓ удобство загрузки и выгрузки





## Типовые требования к примесям в сырье

Компонент	Характеристика	РБС-Холдинг	Другие лицензиары
Вода	ингибитор	400 ppm	15 ppm
Диеновые		5000 ppm	1000 ppm
Общая сера	ингибитор	20 ppm	20 ppm
Меркаптаны	ингибитор	не предъявляется	5 ppm
Общий азот		не предъявляется	5 ppm
Основной азот	постоянный яд	5 ppm	1 ppm
Щелочи	постоянный яд	1 ppm	0,1 ppm
Смолы	постоянный яд	не предъявляется	35 ppm
Тяжелые металлы	постоянный яд	не предъявляется	10 ppb

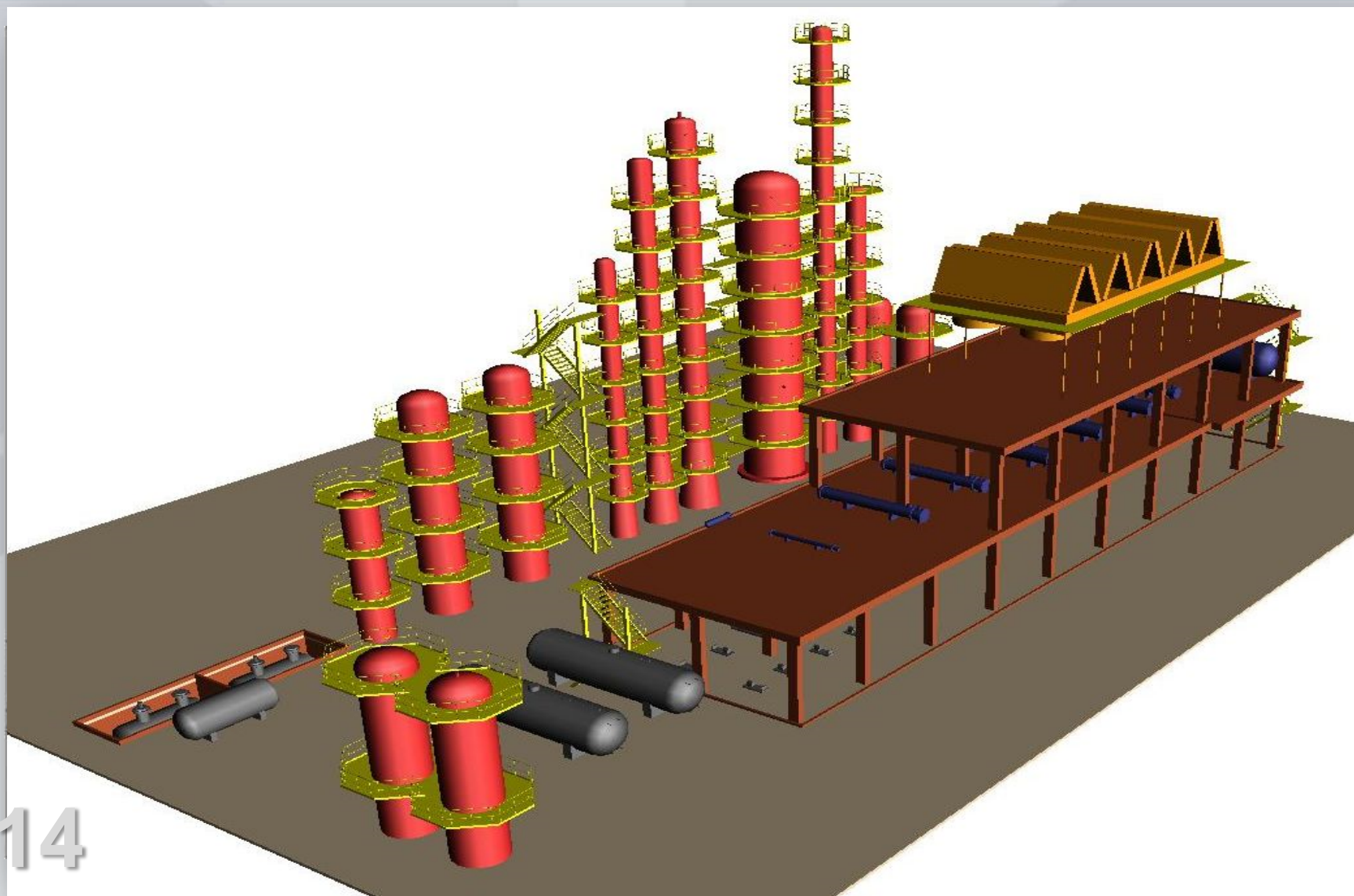


- ❑ **98% конверсия олефинов**
- ❑ **производство самостоятельного товарного продукта**
- ❑ **возможность работы на изобутилене и изоамиленах**
- ❑ **низкая чувствительность к примесям в исходном сырье**
- ❑ **простота и надежность конструкции**
- ❑ **удобство обслуживания и ремонта**

**Опыт промышленной эксплуатации с 1989 г.**







	РБС-Холдинг	Другие лицензиары
<b><i>Технические показатели</i></b>		
Рабочая температура max, °С	<b>70</b>	<b>85</b>
Рабочее давление max, ати	<b>11</b>	<b>16</b>
Гарантированная конверсия, %	<b>98,5</b>	<b>88-90</b>
Объем катализатора, м <sup>3</sup>	<b>230</b>	<b>200</b>
<b><i>Расходные показатели</i></b>		
Пар, т/ч	<b>19</b>	<b>22</b>
Охлаждающая вода, м <sup>3</sup> /ч	<b>100</b>	<b>120</b>
Фузельная вода, м <sup>3</sup> /ч	<b>5</b>	<b>5</b>
Установленная мощность, кВт	<b>240</b>	<b>200</b>

- ❑ Установки по Лицензируемому процессу ТАМЭ и МТБЭ успешно эксплуатируются с 1989 года.
- ❑ Отечественный катализатор превосходит импортные по эксплуатационным характеристикам.
- ❑ Конверсия достигает 98,5% при селективности 97%.
- ❑ Эксплуатационные расходы, удобство обслуживания лучше реакторов других конструкций.
- ❑ Предлагаем выполнение проектирования и строительства установки «под ключ», сокращающее сроки реализации проекта на 1 год.

Продолжительность строительства, лет



1. Лицензия и Базовый проект



2. Рабочее проектирование



3. Техпроекты на оборудование



4. Заказ оборудования и материалов



5. Строительство



6. Ввод в эксплуатацию



Подробный план строительства установки составлен в программе Microsoft Office Project 2007 и может корректироваться под планы Заказчика



ГОЛОВНОЙ ОФИС  
Бизнес-центр «Барклай Плаза»  
г.Москва, ул. Барклая, 6 стр. 5

### Адрес:

Россия, г. Москва,  
ул. Барклая, д. 6, стр.5

---

### Телефон / факс:

+7 (495) 989-12-75,  
+7 (495) 728-68-39,  
+7 (495) 678-20-58,

---

Электронный адрес:  
[info@rangroup.ru](mailto:info@rangroup.ru)

---

[www.rangroup.ru](http://www.rangroup.ru)