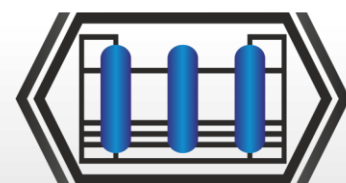


# ИЗОМЕРИЗАЦИЯ И РИФОРМИНГ

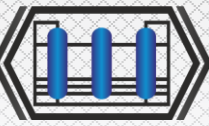
## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



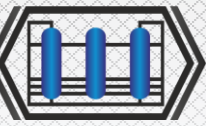
**НПП НЕФТЕХИМ**

Тимофей Карпенко  
Технический директор  
ООО «НПП Нефтехим»

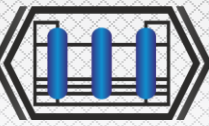
# ТЕХНОЛОГИИ И КАТАЛИЗАТОРЫ



# ГЕОГРАФИЯ ПРОЕКТОВ







# КАТАЛИЗАТОРЫ СЕРИИ REF

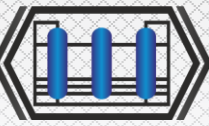
## ДЛЯ УСТАНОВОК РИФОРМИНГА СО СТАЦИОНАРНЫМ СЛОЕМ

**REF-125**  
**REF-130**  
**REF Ultra**

- Увеличение ИОЧ до 99 пунктов
- Возможность работы при низком давлении
- Увеличение межрегенерационного пробега до 4 лет
- Высокая стабильность в жёстком режиме эксплуатации

Опыт применения на **17** установках

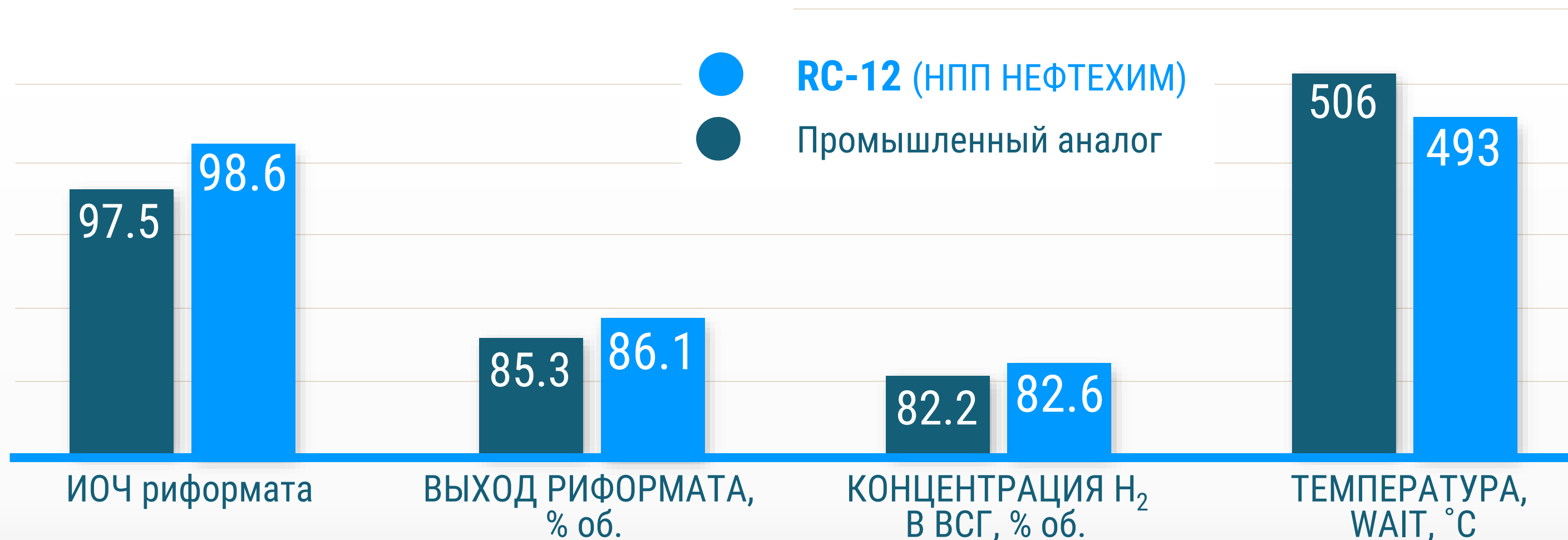
# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАТАЛИЗАТОРОВ СТАЦИОНАРНОГО РИФОРМИНГА



	Традиционный промышленный катализатор	<b>REF<sup>Ultra</sup></b>	ИЗМЕНЕНИЯ
ИОЧ	96-98	98-99	Возможность получения риформата с ИОЧ 99
Межрегенерационный период, лет	2-3	3-4	Высокая стабильность = Межрегенерационный период - 4 года
Выход риформата, % масс.	85-89	86-90	Увеличенный выход риформата
Выход водорода, % масс.	2.3-2.6	2.3-2.7	Высокая селективность = повышение выхода H <sub>2</sub>

# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОПЫТ

## ПЕРЕВОДА УСТАНОВКИ ССР НА КАТАЛИЗАТОР RC-12



**ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛНОЙ ЗАМЕНЫ КАТАЛИЗАТОРА НА ДЕЙСТВУЮЩИХ УСТАНОВКАХ ССР И ДОЗАСЫПКИ К СУЩЕСТВУЮЩЕМУ КАТАЛИЗАТОРУ**



### БОЛЕЕ 15 ЛЕТ ПРОМЫШЛЕННОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ

Более 30 референций (Россия, США, ЕС, Китай, Индия, Украина, Румыния, страны Ближнего Востока), суммарно более 1 000 000 часов промышленной эксплуатации катализатора СИ-2



### МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Получение изомеризата с ИОЧ более 92 пунктов на работающих установках.  
Получение изомеризата «за проход» с PIN 130+



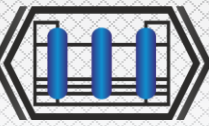
### МАКСИМАЛЬНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ

Высокая устойчивость катализатора к действию каталитических ядов, восстановление активности после проскоков воды до 100 ppm и серы до 5 ppm.  
Фактический срок службы катализатора на промышленных установках - более 15 лет

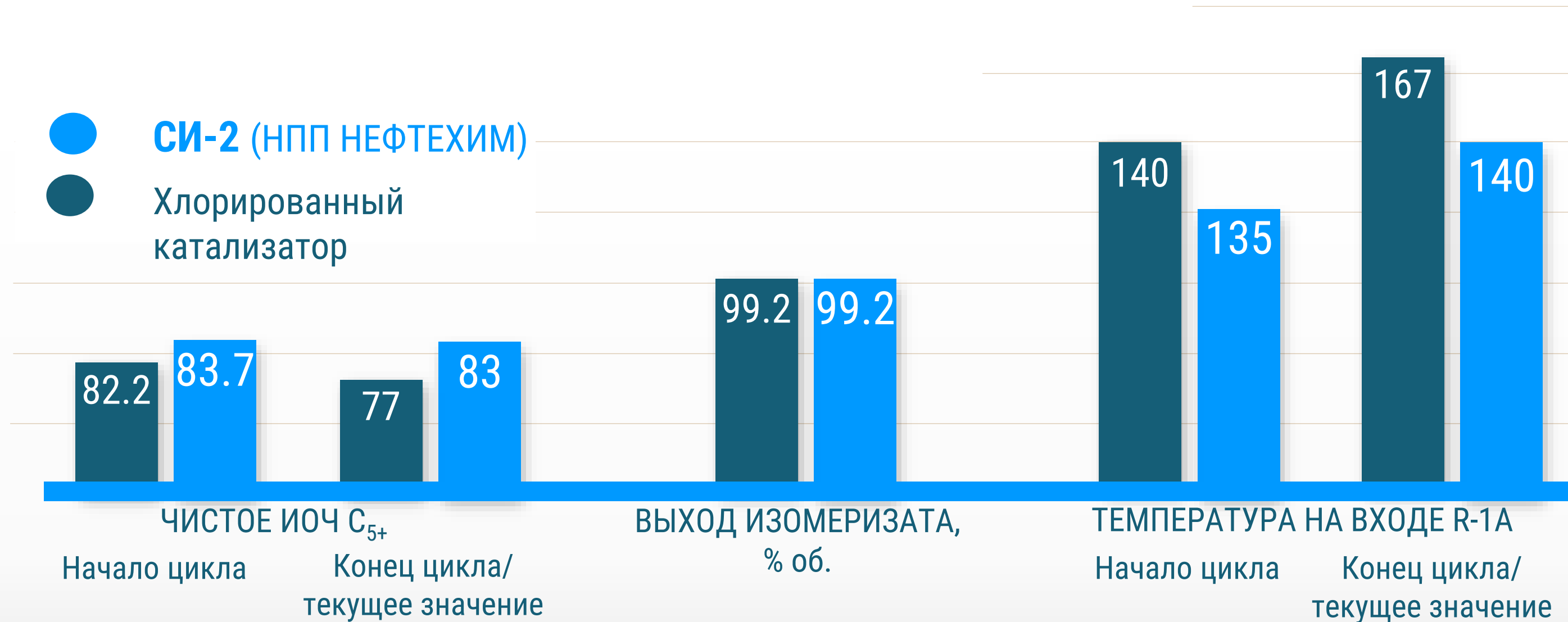


### МАКСИМАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Отсутствие кислотных реагентов и щелочных отходов.  
Отсутствие коррозионных сред в течение всего жизненного цикла катализатора



# ПЕРЕВОД УСТАНОВКИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ С ХЛОРИРОВАННОГО КАТАЛИЗАТОРА НА КАТАЛИЗАТОР СИ-2



Устойчивость к действию каталитических ядов, ожидаемый срок службы катализатора > 10 лет



Отсутствие на установке коррозии и щелочных отходов

В 2019 ГОДУ НПП НЕФТЕХИМ ЗАВЕРШЕНЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТАНА МОДИФИКАЦИЯ КАТАЛИЗАТОРА СИ-2Б ДЛЯ ПРЯМОЙ ЗАМЕНЫ ХЛОРИРОВАННОГО КАТАЛИЗАТОРА БЕЗ РЕКОНСТРУКЦИИ



# ИЗОМАЛК-2

Компания

**АО Газпромнефть-ОНПЗ**

Год ввода в эксплуатацию

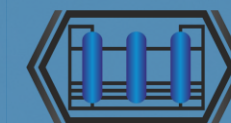
**2010**

Схема производства

**ДИП+ДП+ДИГ**

**11**

лет успешной эксплуатации  
катализатора СИ-2  
без регенерации



НПП НЕФТЕХИМ

Мощность

**800**

тыс. т/год





# ИЗОМАЛК-2

Компания

**Bharat Petroleum  
Corporation Limited (BPCL)**

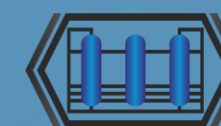
Год ввода в эксплуатацию

**2017**

Схема производства

**За проход/ДИГ**

**4** года успешной эксплуатации  
катализатора СИ-2



НПП НЕФТЕХИМ

Мощность

**680**

тыс. т/год





# ИЗОМАЛК-2

Компания

**Dongying Lianhe  
Petrochemical Ltd.**

Год ввода в эксплуатацию

**2020**

Схема производства

**ДИП+ДИГ**

Новая установка изомеризации



НПП НЕФТЕХИМ

Мощность

**450**

ТЫС. Т/ГОД





# ИЗОМАЛК-3

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗОМЕРИЗАЦИИ Н-БУТАНА



2015

Первая промышленная установка 200 тыс. т/год

2019

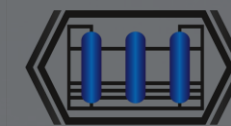
4 действующие промышленные установки

2021...

Пуск 5-й установки  
Реализация новых проектов



# ИЗОМАЛК-3



НПП НЕФТЕХИМ

Компания

**Shandong Sincier  
Petrochemical Co., Ltd**

Год ввода в эксплуатацию

**2015**

Схема производства

**ДИБ+РБИ**

Мощность

**200**

ТЫС. Т/ГОД

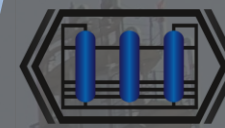
**6**

лет успешной эксплуатации  
катализатора СИ-3





# ИЗОМАЛК-3



НПП НЕФТЕХИМ

Компания

**Sinopec Jinling  
Petrochemicals Co., Ltd**

Год ввода в эксплуатацию

**2019**

Схема производства

**ДИБ+РБИ**

**2** года успешной эксплуатации катализатора СИ-3

Мощность

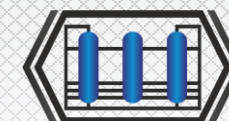
**480**

тыс. т/год





# ИЗОМАЛК-4 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ГЕПТАНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ (ФРАКЦИЯ 70-105°C)



## ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕВОДОРОДОВ C<sub>7</sub>

Изомеризация

Риформинг

Распределение фракции 70-105°C между этими установками снижает их рабочие показатели

Низкая конверсия

Высокий крекинг

Низкая степень ароматизации

Высокий крекинг

### ИЗОМАЛК-4

Селективность 95%

Выход 93-95%

ИОЧ 85-87

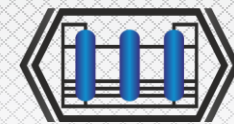
**СИ-4** Оксидный катализатор

# ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА АВТОБЕНЗИНОВ ПО СТАНДАРТАМ ЕВРО-5



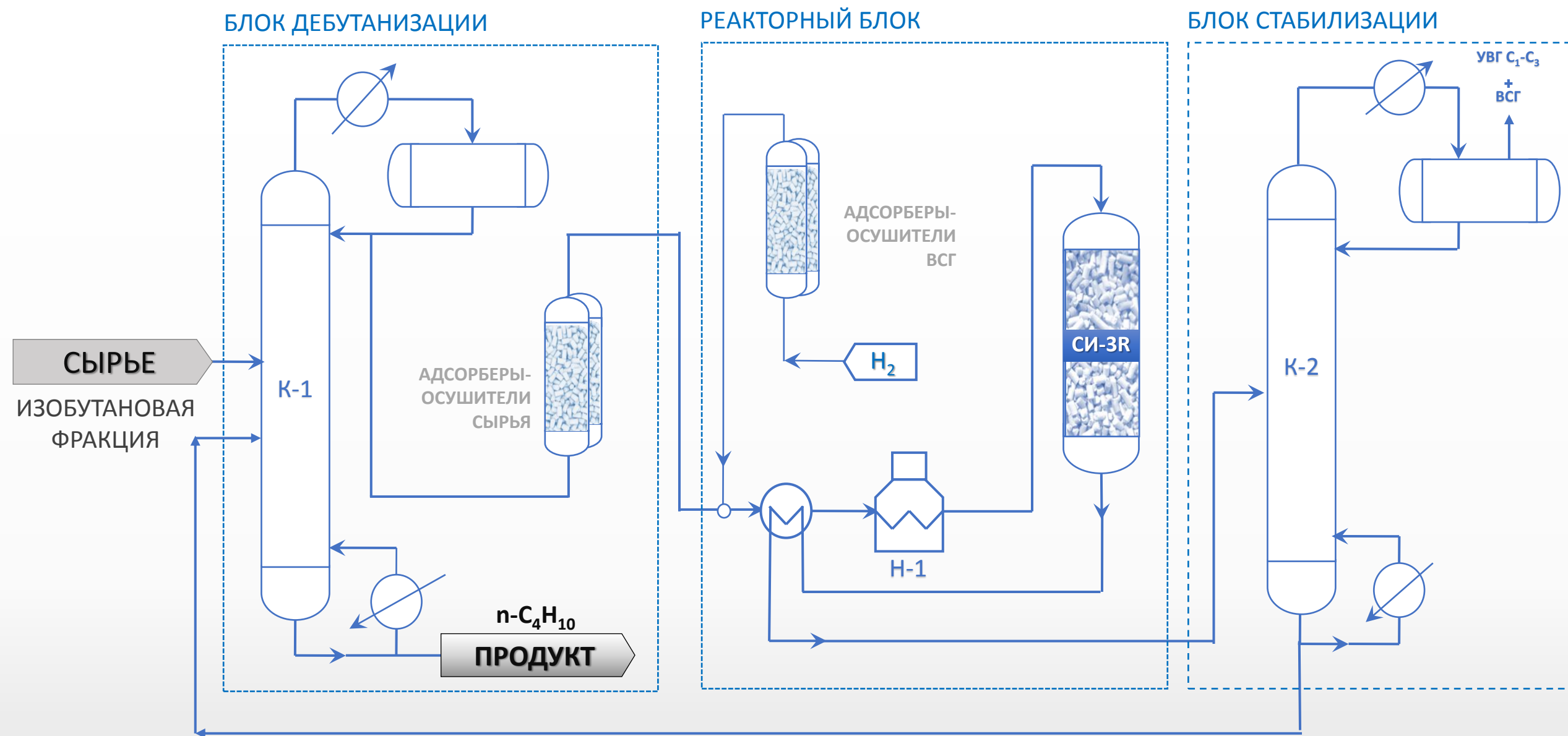
- Получение дополнительного количества неароматического автокомпонента
- Увеличение выхода риформата на установке риформинга
- Снижение содержания бензола в риформате до уровня 1,0-1,5% масс. за счет облагораживания сырья риформинга

# ИЗОМАЛК-3R



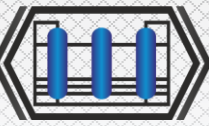
## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАТНОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ БУТАНА

на катализаторе СИ-3R



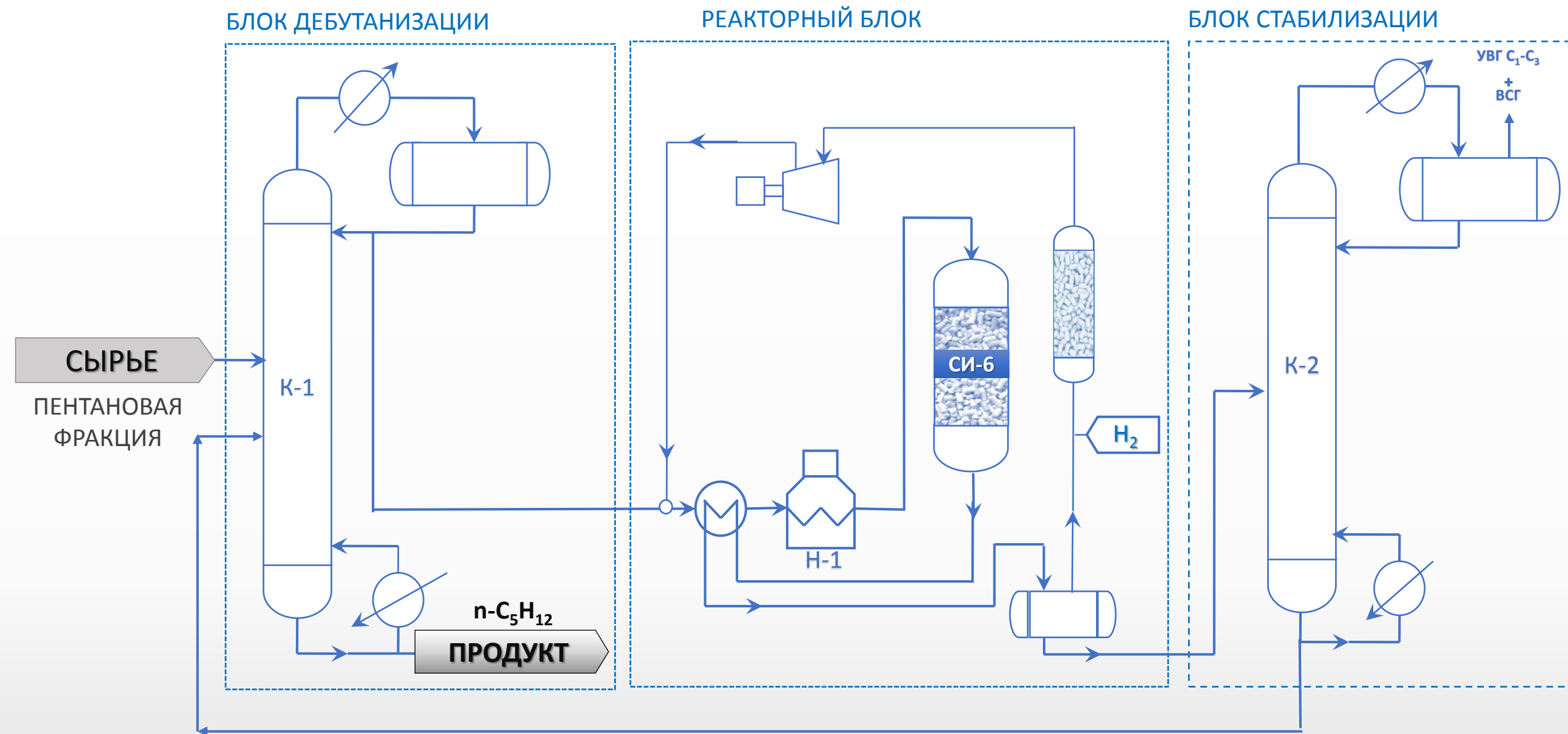
- Высокая устойчивость к каталитическим ядам
- Не требует подачи реагентов
- Получаемый продукт не содержит хлор и другие примеси
- Срок службы катализатора > 10 лет

# ИЗОМАЛК-6R



## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАТНОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ПЕНТАНА

на катализаторе СИ-6



Высокая устойчивость к каталитическим ядам  
Высокая селективность  
Срок службы катализатора > 8 лет