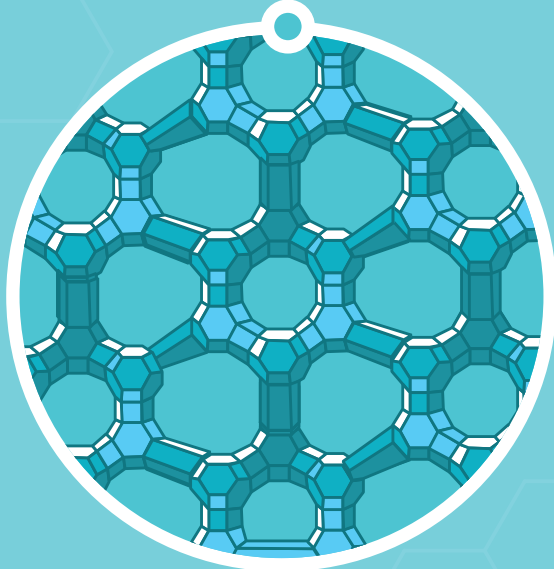
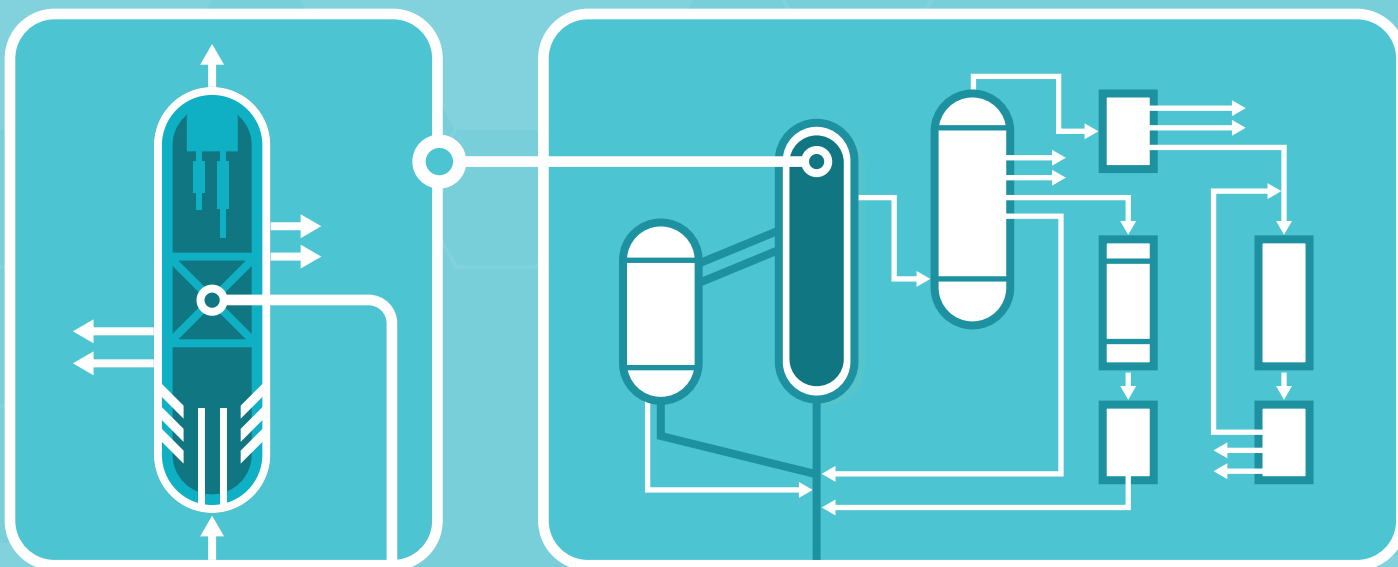


#2, 2024



- Катализаторы FCC от Grace с повышенной селективностью по бутенам
- Переработка бензиновой фракции с повышенной селективностью по олефинам C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>
- Повышение стабильности и селективности катализаторов гетерогенного алкилирования
- Реактивация и гибридная загрузка катализаторов гидроочистки
- Новые катализаторы риформинга, промотированные галлием и серебром



## I Новости

Эксперты компании Grace сообщили о последних разработках катализаторов FCC с повышенной селективностью по бутенам [15069]. Для повышения выхода бутенов есть 2 варианта: добавка GBA™ или новый катализатор. В первом случае выход бутенов повышается на 1% об. Добавку стоит использовать только в периоды повышенного спроса на бутены, что делает процесс более гибким. Во втором случае выход бутенов составляет 0,5 – 1,5% масс. за счет применения катализатора с новым составом: комбинация цеолитов Y и ZSM-5 в одной матрице.

При КФУ откроется производство оксида алюминия для изготовления носителей катализаторов мощностью 1 тыс. т/год [15070]. Предпроектная документация готовится к 2025 г.

Установка по производству катализаторов на НПЗ в Панипате успешно введена в эксплуатацию в январе 2024 г. согласно официальному сайту IndianOil [15764]. Ранее сообщалось, что проект предусматривает следующие мощности по катализаторам: FCC – 500 т/год, гидроочистка – мощностью 1000 т/год, включая ключевое сырье

глинозем и цеолит ZSM-5, 860 т/год и 250 т/год соответственно.

## I Отечественный рынок катализаторов

В начале марта прошла конференция Катализаторы 2024, организованная [Energy Leader](#). Далее представлены материалы докладов данного мероприятия. Сотрудниками ИК СО РАН им. Г.К. Борескова проанализирован технологический суверенитет России в области катализаторов [15517]. В презентации показаны аналитические данные по потреблению, новым производствам и компетенциям в областях катализаторов как для нефтепереработки, так и для нефтехимии. В частности, приведена информация по объемам потребления широко распространённого носителя – оксида алюминия (таблица сверху). Отмечено, что доля импорта этого носителя составляет 25 – 30%.

В ПолиЛаб–Нижнекамск совместно с КФУ разработан катализатор изомеризации н-бутенов в изобутены, предназначенный для замены импортного аналога [15513]. Отечественный образец работает при более низкой температуре и повышает конверсию н-бутенов с 31 до 40% (таблица снизу).

## Основные потребители оксида алюминия в России в производстве катализаторов [15517]

№ п/п	Катализаторы	Потребность, т/год
1	Риформинг бензина (порошок/шарик)	300/200
2	Гидроочистка	
	- бензин/керосин	300
	- дизельное топливо	3500-5000
	- вакуумный газойль	1500
3	Гидрокрекинг	1500
4	Крекинг	2000-3000

## Катализаторы изомеризации н-бутенов при содержании > 90% мас. [15513]

Параметр	Импортный катализатор	КФУ
Температура эксплуатации, °С	540	450
Конверсия н-бутенов, %	31	40
Селективность по изобутену, % масс.	87	88

## Отечественный рынок катализаторов

НК Роснефть сообщает об успешном опыте эксплуатации своего катализатора гидроочистки на установке Л-24-7 Башнефть-Уфанефтехим [15515]. Разработка не уступает импортному аналогу и позволяет продлить цикл эксплуатации на 8 суток. Компания также обращает внимание на свой опыт и компетенции в области регенерации катализаторов гидропроцессов. За период 2016-2023 гг. регенерировано более 8900 т катализаторов.

В презентации Капустина В.М. и Чернышевой Е.А. описаны тренды в производстве катализаторов нефтепереработки [15512]. Отмечена положительная динамика в области отечественных катализаторов крекинга и гидрокрекинга. В Стерлитамаке выпущена опытная партия катализатора гидрокрекинга вакуумного газойля – 700 т. В Омске будет организовано их производство мощностью 2 тыс. т/год.

Разработка, опытно-промышленное опробование и подбор аналогов современных каталитических систем показаны в презентации Газпром нефтехим Салават [15514]. Среди катализаторов, к которым аналоги еще не подобраны, отмечены полиэтилен низкого давления, очистка азота от кислорода.

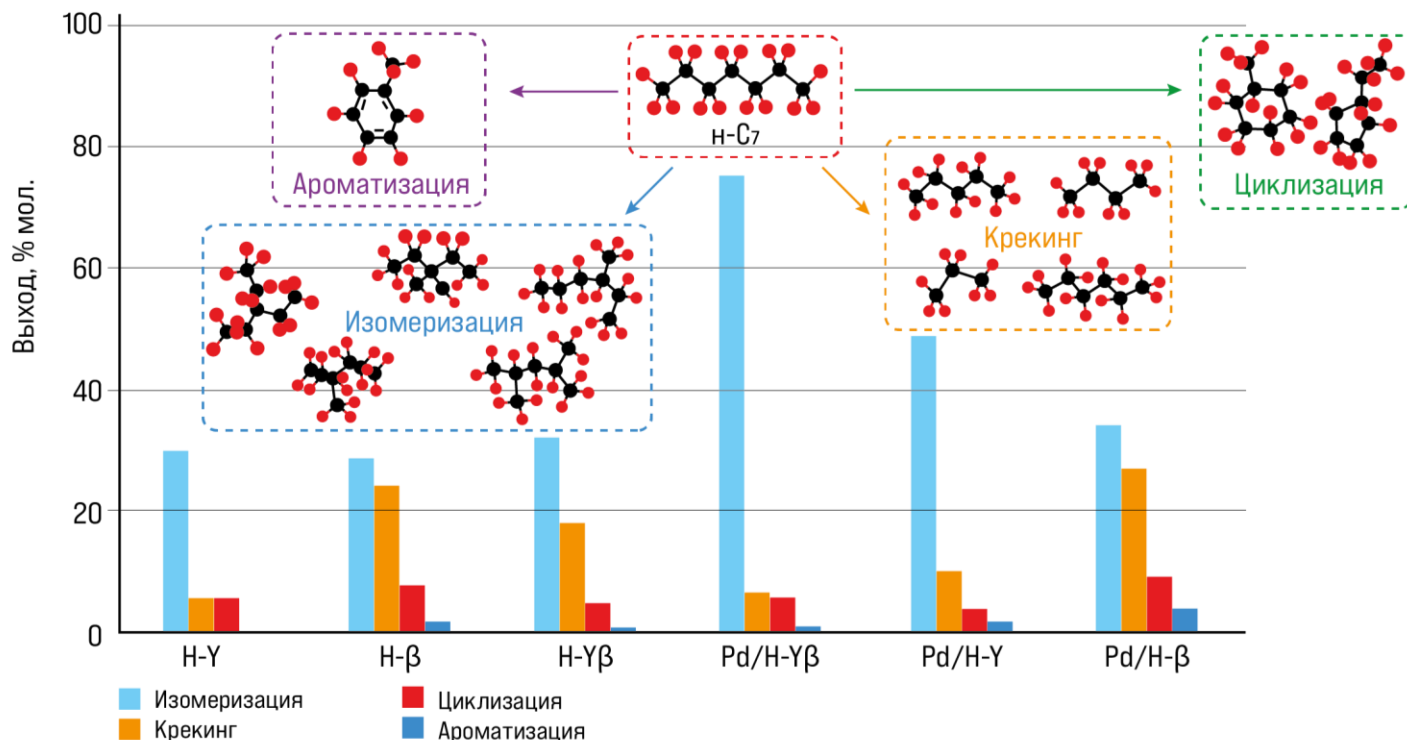
## Переработка бензиновой фракции

Немецкой компанией Inovacat разработаны катализаторы и технология переработки бензиновой фракции (Gasolfin) [14652]. Продуктами являются этилен, пропилен и бутены с выходами 27%, 46% и 40%, соответственно. При этом выбросы CO<sub>2</sub> на 50 – 66% ниже, чем для процессов FCC и дегидрирования пропана. В 2025 г. на азиатском НПЗ будет запущено демонстрационное производство мощностью 800 л/сут. Коммерциализация решения планируется к 2027 г.

Китайскими учеными показан синергизм влияния цеолитов  $\gamma$  и  $\beta$  совместно с Pd наночастицами, нанесенными на поверхность катализатора [15033]. Материал исследован в процессе гидроизомеризации n-гептана. Катализатор Pd/H- $\gamma\beta$  позволил получить изогептан с выходом 75%, тогда как на цеолитах в значительной степени протекали реакции крекинга (рисунок).

Коллективом ученых из Малайзии, Индонезии и Чили создан катализатор изомеризации n-пентана – Pt/ZSM-5 [15027]. Конверсия сырья и выход изопентана составили 92% и 93%, соответственно, что достигнуто благодаря равномерному распределению частиц Pt.

## Выход различных продуктов в зависимости от природы используемого катализатора переработки n-гептана







# Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии  
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
<b>Статьи</b>	
Гидроизомеризация н-гептана на бифункциональных катализаторах с высокодиспергированными Pd наночастицами, нанесенными на композитный цеолит H-Yβ   Chemical Engineering Journal   2024	[...]
Оптимизация гидроизомеризации н-пентана на платиновых катализаторах, содержащих ZSM-5, с волокнистой структурой   Molecular Catalysis   2024	[...]
Цеолиты типа X, модифицированные катионами редкоземельных элементов, для алкилирования изобутана: влияние ионного радиуса   Fuel   2024	[...]
Алкилирование изобутана бутеном-1 на новом композитном катализаторе, состоящем из сульфатированного оксида циркония и цеолита Y в протонной форме   Energy & Fuels   2024	[...]
Простой синтез иерархически структурированного цеолита β и его использование для гидрокрекинга нефти   Catalysis Communications   2024	[...]
Композит MoO <sub>3</sub> /g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> для эффективного окислительного обессеривания: формирование наночастиц MoO <sub>3</sub> и нескольких слоев g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub>   Separation and Purification Technology   2024	[...]
Синтез наностержней нитрида бора и их активность в окислительном обессеривании дизельного топлива   Chinese Journal of Chemical Engineering   2023	[...]
Промотирование серебром катализатора риформинга нефти на основе Ga/ZSM-5 с целью повышения выхода жидких продуктов   Journal of Physical Chemistry C   2024	[...]
<b>Патенты</b>	
Цеолит с повышенной активностью в реакциях гидроизомеризации   SK Innovation   EP 4324556 A1, 2024	[...]
Носитель для катализатора гидроочистки дизельных фракций и способ его получения   RU 2811917 C1, 2024	[...]
Каталитический риформинг вторичного рафината и нефти   Eastman Chemical Company   WO 2024/030741	[...]
<b>Новости, журналы, презентации</b>	
Grace повышает выход бутиленов и пропилена   Grace   2024	[...]
Выпуск сырья для катализаторов на основе оксида алюминия   Нефтегазовая промышленность   2024	[...]
Журнал Catalysis   PTQ   2024	[...]
Обеспечение технологического суверенитета России в области катализаторов: состояние и перспективы   ИК СО РАН им. Г.К. Борескова   2024	[...]
Разработка катализатора изомеризации н-бутиленов в изобутилен   ПолиЛаб-Нижнекамск   2024	[...]
Инновационные катализаторы компании Роснефть для нефтепереработки   Роснефть   2024	[...]
Каталитические процессы переработки нефти в России, перспективы   Губкинский университет   2024	[...]
Разработка, опытно-промышленное опробование катализаторов   Газпром нефтехим Салават   2024	[...]
НПЗ в Панипате   IndianOil   2024	[...]