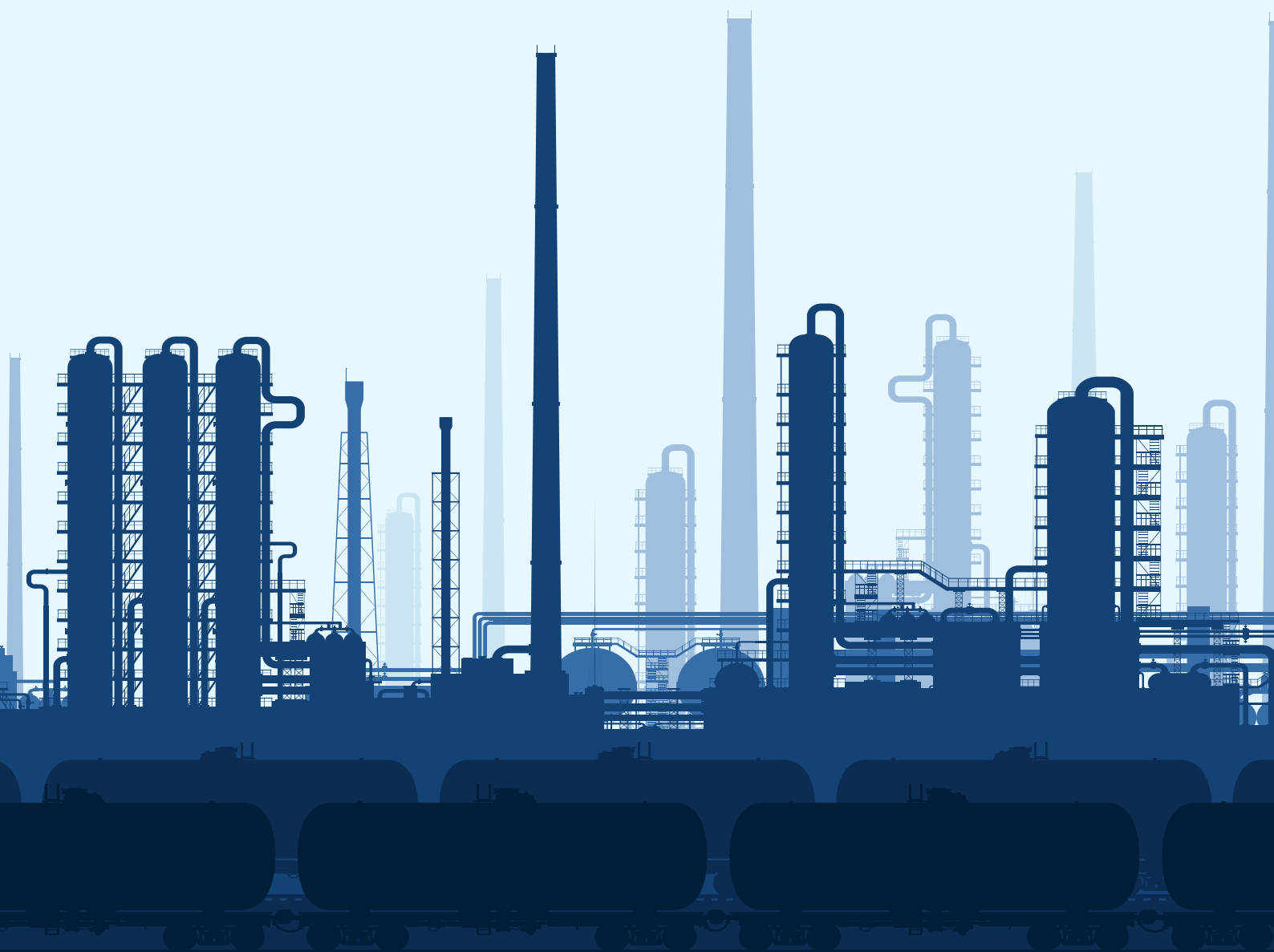


РОССИЙСКИЙ РЫНОК КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ



Введение	3
Характеристика российского рынка катализаторов	6
Драйверы спроса на катализаторы в России	9
Компании — производители катализаторов для нефтепереработки в России	15
Основные выводы	22

Введение

Нефть представляет собой уникальное природное ископаемое и ценнейший источник энергии для человечества. Ежегодно в мире добывается примерно 5,2 млрд т нефти. Большая часть нефти расходуется на производство топлив для автомобильных двигателей — бензиновых и дизельных. В этой связи особо остро стоит вопрос экологичности создаваемого топлива и минимизации вредных выбросов. Для этого добываемая нефть подвергается многоуровневой системе очистки и переработки.

Можем выделить следующие этапы переработки добываемой нефти:

- 1) Подготовка нефти — происходит в процессе добычи. Нефть очищается от газов, воды, солей и механических примесей. Полностью очистить нефть на месторождении невозможно, поэтому для дальнейшей переработки она поступает на НПЗ.
- 2) Первичная переработка — включает в себя первичные процессы перегонки нефти — физические процессы атмосферной и вакуумной перегонки с разделением нефти на отдельные светлые и темные фракции.¹
- 3) Вторичные процессы переработки нефти, конверсионные процессы — химические процессы, в результате которых меняется молекулярная структура сырья и происходит глубокая очистка от ненужных примесей, таких, например, как сера и азот. Вторичные процессы включают в себя глубокую переработку темных нефтепродуктов с целью получения светлых фракций для дальнейшей очистки и производства товарных нефтепродуктов, в основном моторного топлива.

Важнейшим показателем технологического совершенства НПЗ является глубина переработки нефти, так как наибольшим спросом пользуются светлые нефтепродукты, которые имеют максимальную рыночную цену и напрямую влияют на прибыль завода. С этой точки зрения вторичные процессы нефтепереработки играют огромную роль. Практически в 95% такие технологические процессы требуют использования катализаторов — химических веществ, которые ускоряют химическую реакцию, но не входят в состав продуктов реакций.

Основными каталитическими процессами в нефтепереработке являются:

- 1) процессы каталитического крекинга;
- 2) гидрокрекинг;
- 3) гидроочистка.

Каталитический крекинг

Одним из самых распространенных процессов углубления переработки нефти является каталитический крекинг. Катализаторы каталитического крекинга представляют собой микросферические гранулы с фракционным составом в пределах от 20 до 150 микрон. Средний размер гранул около 80 мкм. Катализаторы состоят из активного компонента — цеолита, кристаллического вещества с микропористой структурой, обеспечивающей основные реакции крекинга, и матрицы, основного вещества гранул, состоящего из алюмосиликата и оксида алюминия с мезопористой структурой, обеспечивающей условия процесса.²

Процесс каталитического крекинга позволяет перерабатывать тяжелые фракции в светлые нефтепродукты и сырье для нефтехимии. Общее углубление переработки нефти на установках каталитического крекинга составляет от 20 до 40%.³

Гидрокрекинг

Гидрокрекинг дает возможность перерабатывать тяжелые фракции нефти в ценные нефтепродукты, такие как дизельное топливо, керосин, бензин и базовые масла, с применением водорода.⁴ Принципиальное отличие гидрокрекинга от каталитического крекинга — наличие и высокое давление водорода в системе (до 300 атмосфер). Чем выше давление в процессе, тем выше конверсия сырья, что позволяет сразу получить гидроочищенные нефтепродукты.

Установки гидрокрекинга позволяют получать из вакуумного газойля до 60% масс дизельных фракций очень высокого качества и до 15% бензиновых фракций с низким содержанием серы, а также авиакеросин и базовые масла.

2. «Популярная нефтепереработка», РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, при поддержке компании «Газпром нефть» и Московского НПЗ, 2017

3. Там же

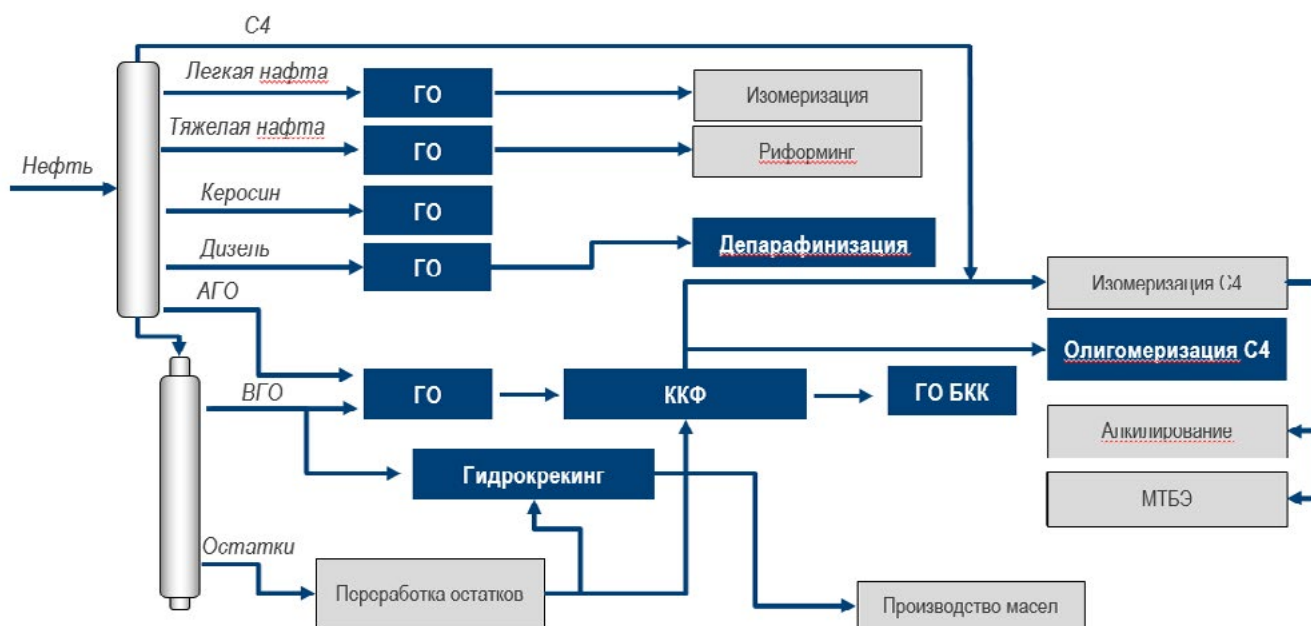
4. Neftegaz.ru

Гидроочистка

Гидроочистка необходима для производства топлив высоких экологических классов. Это термokatалитическая обработка сырья в присутствии водорода с целью гидрирования серосодержащих соединений в сероводород и последующего удаления получившихся газообразных продуктов. Попутно гидрированию подвергаются азотистые, некоторые непредельные соединения и кислород. Основное назначение процесса гидроочистки — удаление серы из бензиновых, керосиновых, дизельных, газойлевых и масляных фракций для получения химически стойких, экологичных, антикоррозионных топлив и смазочных масел.⁵

В современных топливах, например в дизельном, содержание серы не должно превышать 0,001% масс.⁶ При гидроочистке на катализаторе водород связывает серу, переводя ее в сероводород. Катализаторы гидроочистки представляют собой гранулы в форме трилистника или четырехлистника длиной до 6 мм и диаметром до 5 мм. Основой гранул является оксид алюминия, на который нанесены оксиды молибдена, никеля или кобальта.

Ниже представлена типовая схема конфигурации НПЗ, которая включает в себя процессы, где применяются катализаторы:⁷



5. Neftegaz.ru

6. «Популярная нефтепереработка», РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, при поддержке компании «Газпром нефть» и Московского НПЗ, 2017

7. КПМГ

Характеристика российского рынка катализаторов

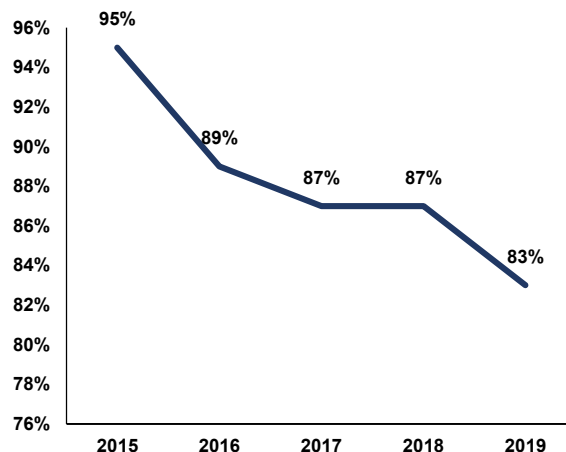
Спрос на катализаторы в России к 2030 году вырастет почти на 50%

В 2020 году объем потребления катализаторов крекинга, гидроочистки и гидрокрекинга в России составлял более 17,5 тыс. т. Российский рынок катализаторов можно оценить как сильно зависящий от импорта. Несмотря на то, что ситуация начала меняться с 2015 года, когда вышел приказ Министерства энергетики № 210 «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслях промышленности РФ», доля импорта все равно остается подавляющей — 83% по итогам 2019 года, хотя и снижается.

План Минэнерго РФ по снижению доли импорта в потреблении катализаторов нефтепереработки в РФ, %

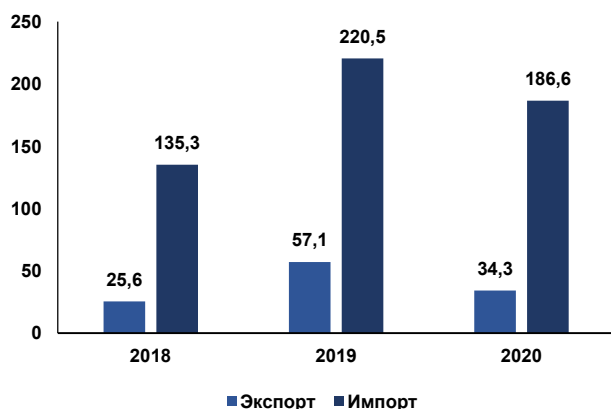


Доля импорта катализаторов крекинга, гидроочистки и гидрокрекинга в России, %

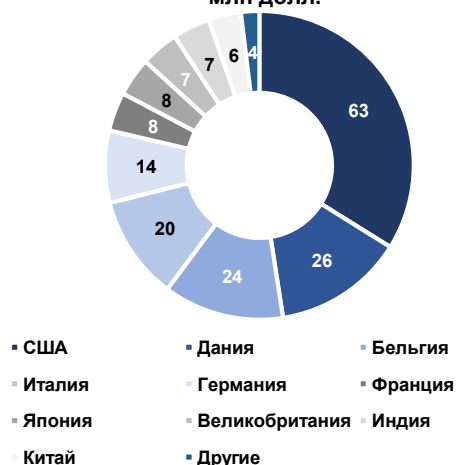


При этом доля только США составила 34% от всего объема импорта в 2020 году.

Соотношение экспорта и импорта катализаторов для нефтепереработки в РФ, млн долл.

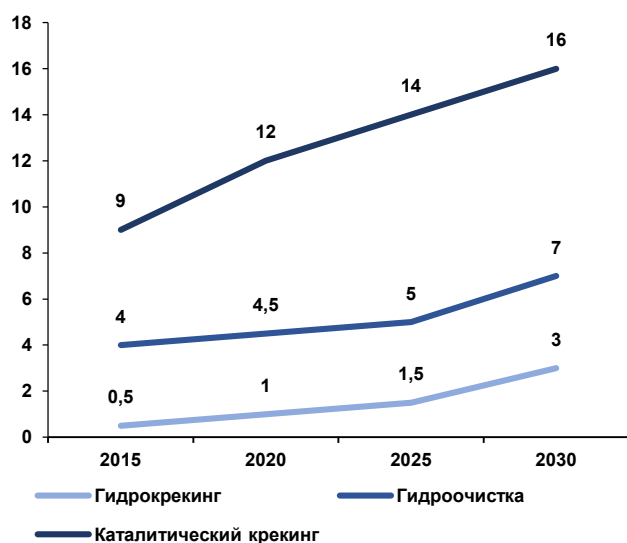


Основные страны — экспортеры катализаторов в Россию в 2020 году, млн долл.

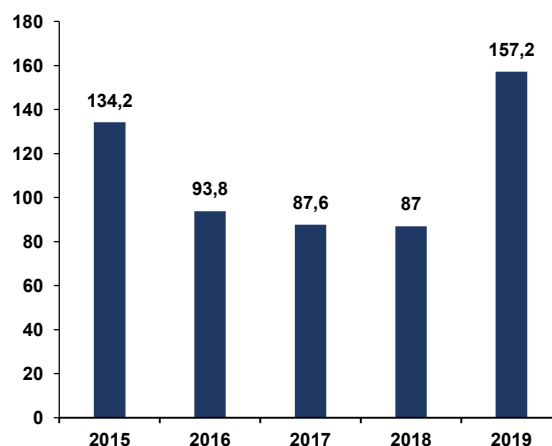


Что касается видов катализаторов, то наибольший спрос в России предъявляется на три вида: катализаторы гидрокрекинга, катализаторы гидроочистки и катализаторы каталитического крекинга. Причем потребность в катализаторах каталитического крекинга будет наибольшей — до 16 тыс. т в год.⁸ В финансовом выражении в 2020 году объем рынка трех основных катализаторов составил около 114 млн долл.⁹ По некоторым оценкам, в 2022 году объем российского рынка может составить 394 млн долл.¹⁰ Объем потребления катализаторов к 2030 году вырастет до 26 тыс. т.¹¹

Спрос НПЗ на катализаторы по типам, тыс. т
в год



Объем рынка катализаторов крекинга,
гидроочистки и гидрокрекинга в России,
млн долл.



8. Там же

9. Газпромнефть – Каталитические системы

10. НТЖ «Мир нефтепродуктов», № 2, 2020 (neftemir.ru/wp-content/uploads/2020/05/Neftemir_journal_220_demo.pdf)

11. Neftegaz.ru

Драйверы спроса на катализаторы в России

Доля производства нефтепродуктов в ВВП России увеличилась с 17% в 2018 году до 23% в 2020-м, что, в свою очередь, ставит вопрос о стабильности производства и поставок катализаторов для этой отрасли в ряд актуальных.

На наш взгляд, существует ряд драйверов роста рынка катализаторов для нефтеперерабатывающей отрасли в России:

Положительная динамика производства светлых нефтепродуктов в России

Производство нефтепродуктов крупнейшими нефтегазовыми компаниями в России по прогнозам JPMorgan¹² вырастет с 276 млн т в 2019 году до 291 млн т в 2023 году, или на 5,4%, при этом сопровождаясь увеличением глубины переработки нефти, что говорит о росте спроса на катализаторы.



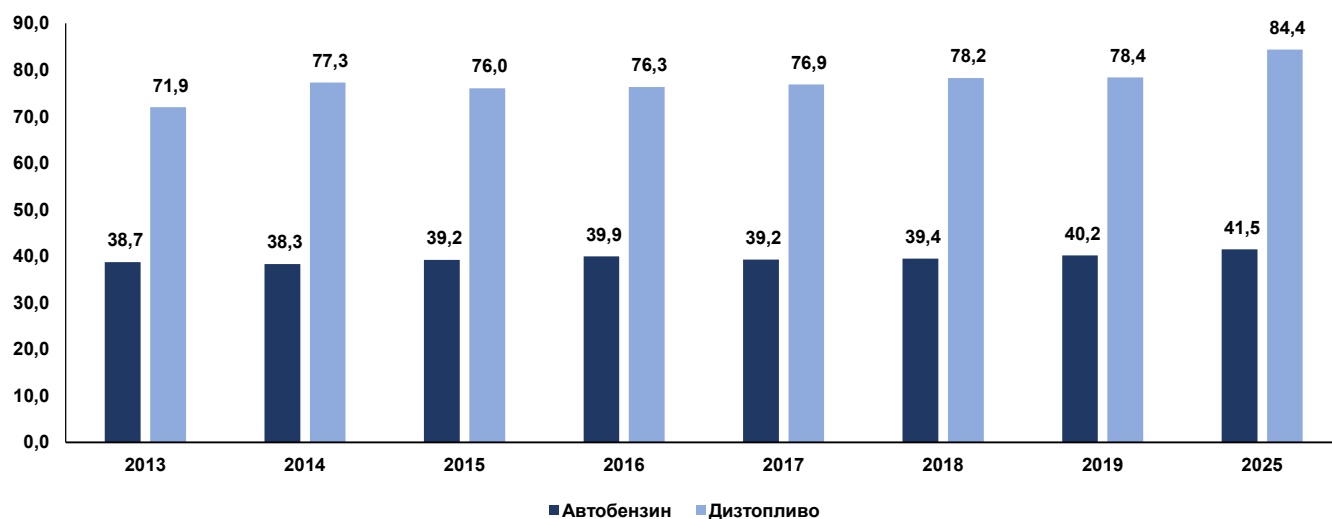
Производство таких видов топлива, как автобензин и дизтопливо, для производства которых, в первую очередь, используются катализаторы, росло среднегодовыми темпами в 0,5% и 1,2% соответственно в период между 2013 и 2019 годами. К 2025 году производство бензина и дизеля вырастет на 3,2% и 7,6% соответственно при сохранении прежней динамики. По прогнозам МЭР, в 2023 году рост производства бензина и дизельного топлива по сравнению с 2019 годом составит 5,1% и 6% соответственно.

В России действует 74 крупных НПЗ суммарной мощностью первичной переработки нефти 332,2 млн т в год.¹³ В 2019 году по оценкам Минэнерго суммарная выработка автомобильного бензина всех марок на объектах переработки Российской Федерации возросла до 40,2 млн т, прибавив к показателю 2018 года 0,7 млн т (+1,8 %). После спада в объемах переработки в 2020 году из-за пандемии COVID-19 рост возобновился в 2021 году.

12. JPMorgan "Russian Oil and Gas", 22 March 2021

13. Минэнерго

Производство автобензина и дизтоплива в России, млн т



Наблюдается тренд на увеличение доли выхода светлых нефтепродуктов из объемов поступающей нефти, в то время как рост выпуска, например, мазута, для которого не требуется использование катализаторов, будет падать.

Прогноз МЭР, % г/г	2019	2020	2021	2022	2023	2023/2019
Нефть, поступившая на переработку	-0,3%	-3,2%	1,4%	1,2%	-0,7%	-1,3%
Автобензин	2,0%	-0,6%	5,0%	0,0%	0,7%	5,1%
Дизельное топливо	1,2%	2,8%	0,0%	1,9%	1,2%	6,0%
Мазут топочный	-4,3%	-11,0%	-2,4%	4,9%	-2,3%	-9,5%

Динамика продаж новых легковых автомобилей говорит о восстановлении спроса до уровня 2019 года. Данный показатель косвенно указывает на рост спроса на катализаторы нефтепереработки, так как в новых легковых автомобилях применяются современные марки светлых моторных топлив. По оценкам Ассоциации европейского бизнеса, в июне 2021 года продажи новых легковых автомобилей выросли почти на 30% по сравнению с 2020 годом и почти на 4,5% превысили значение 2019 года.¹⁴ С учетом роста урбанизации спрос на автомобили будет расти, что говорит о положительных перспективах внутреннего рынка.

14. Ассоциация европейского бизнеса, Пресс-релиз, 6 июля 2021 г.



Увеличение мощностей вторичных процессов нефтепереработки в РФ и система регулирования, направленная на рост выпуска светлых нефтепродуктов

Текущая система регулирования в нефтеперерабатывающей отрасли в России направлена на стимулирование производства светлых нефтепродуктов, что предполагает активное использование катализаторов. Речь идет о налоговом маневре, который предусматривает постепенное (в течение 6 лет) снижение экспортных пошлин до нуля с одновременным ростом НДС на нефть и ввод отрицательного акциза на сырье для НПЗ. Законы о завершении налогового маневра были подписаны 3 августа 2018 года. Согласно параметрам завершения налогового маневра претендовать на отрицательный акциз могут только те НПЗ, которые удовлетворяют одному из следующих критериев:¹⁵

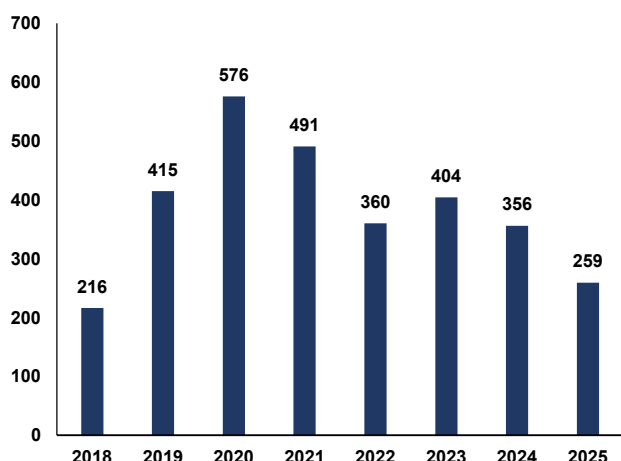
- Поставки автобензина 5-го класса и нефти для нефтехимии на внутренний рынок составляют не менее 10% от объема переработки.
- НПЗ принадлежит компании, попавшей под секторальные санкции.
- НПЗ заключил модернизационное соглашение, в рамках которого либо объем инвестиций составляет не менее 60 млрд рублей, либо после завершения всех мероприятий доля производства автобензина к объему переработки составит не менее 10%. Модернизационное соглашение вправе заключить НПЗ с объемом переработки более 600 тыс. т в 2017 году.

Таким образом, субсидирование первичных процессов очистки нефти не будет осуществляться.

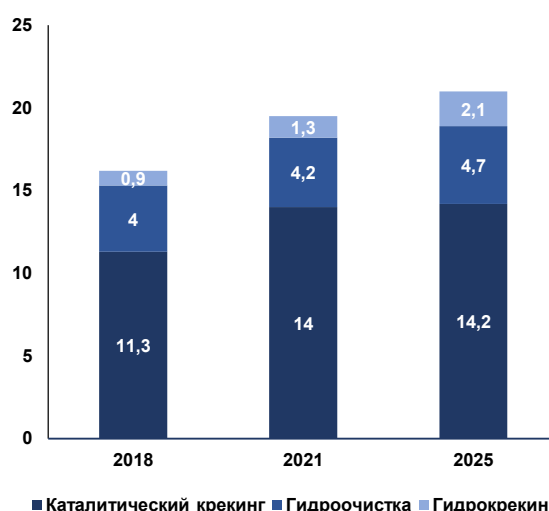
15. vygon.consulting/upload/iblock/5f3/OGJR_2019_03.pdf

Для наращивания выпуска светлых нефтепродуктов российским НПЗ необходима модернизация. Активная фаза капитального строительства, по оценкам Vygon Consulting, на российских НПЗ будет продолжаться, как минимум до 2025 года, хотя и со снижением после 2020 года.¹⁶ Результаты модернизации НПЗ заметны уже сейчас — глубина переработки нефти в России выросла с 74% в 2015 году до 84% в 2020 году. Мощности вторичных процессов к 2025 году составят 21 тыс. т, что на 30% выше, чем в 2018 году.¹⁷

Капитальные затраты на строительство и модернизацию НПЗ, млрд руб.

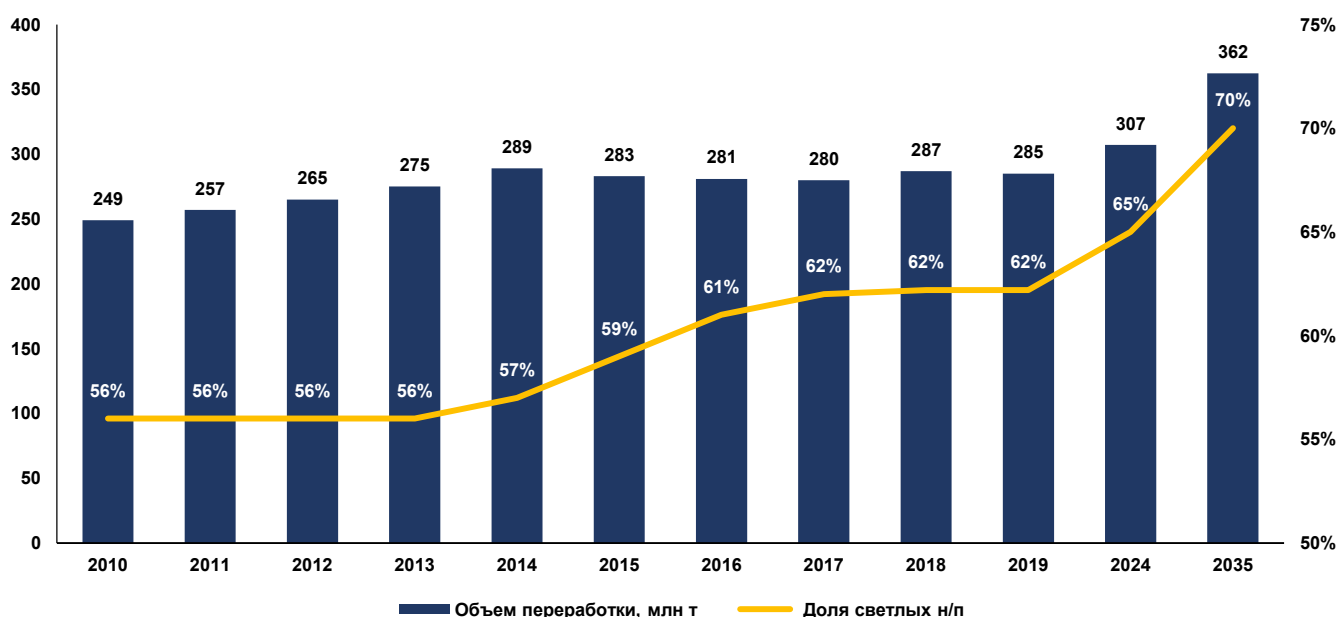


Мощности вторичных процессов нефтепереработки в РФ, млн т/год



В июне 2020 года была утверждена «Энергетическая стратегия РФ до 2035 года». В данной стратегии предусматривается достижение выхода светлых нефтепродуктов на уровень не менее 70% к 2035 году.¹⁸

Динамика объемов переработки нефти и доли светлых н/п в России



16. Vygon Consulting

17. Газпром нефть

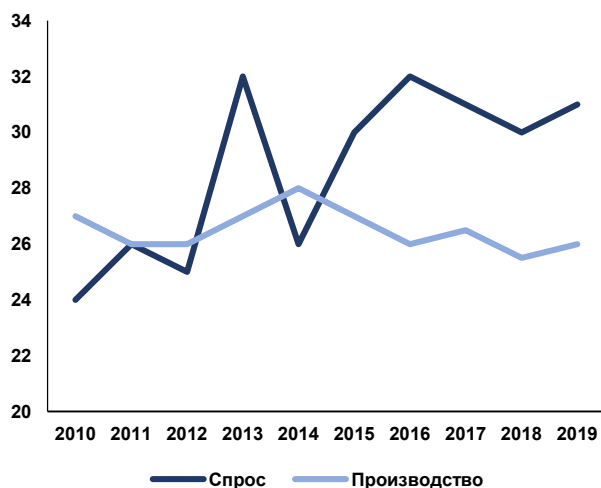
18. Энергетическая стратегия РФ до 2035 года

Экспортный потенциал российских нефтепродуктов в Республике Беларусь и других странах СНГ

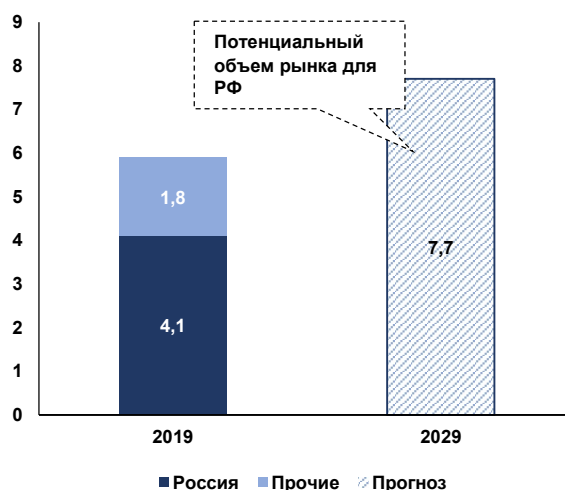
Помимо рынка РФ потенциально интересными для российских производителей могут стать рынки СНГ с развитой нефтепереработкой. Особенно привлекательным может стать Центральноазиатский регион с такими странами, как Казахстан и Узбекистан.

Объем производства нефтепродуктов в Центральной Азии, по оценкам КПМГ, в 2019 году составил около 26 млн т, и за последние 10 лет он практически не изменился, а потребление росло в среднем на 3% в год и достигло уровня 30 млн т.¹⁹ Потребление в регионе будет расти в соответствии с уровнем роста ВВП — 3–5%. В целом, на рынке СНГ в ближайшие 20 лет ожидается увеличение объемов спроса на нефтепродукты на 20%. Рост спроса будет стимулировать местных производителей искать качественные современные катализаторы, которые будут позволять получать из того же объема нефти больше моторного топлива, а также увеличивать выход светлых нефтепродуктов.

Производство и потребление нефтепродуктов в Центральной Азии, млн т



Структура импорта нефтепродуктов Центральной Азии, млн т



Компании – производители катализаторов для нефтепереработки в России

В России действует 12 предприятий, имеющих мощности по производству основных типов катализаторов для нефтеперерабатывающей отрасли.²⁰

Предприятие	Материнская компания	Местонахождение	Основной фокус производства			
			Каталитический крекинг	Гидроочистка	Гидрокрекинг	Регенерация катализаторов
Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов	КНТ Групп	Ишимбай	+			
Газпромнефть ОНПЗ	Газпром нефть	Омск	+ (выпуск прекратится с запуском нового завода «Газпромнефть — Каталитические системы»)			
Газпромнефть — Каталитические системы	Газпром нефть	Омск	Запуск в 2022	Запуск в 2022	Запуск в 2022	Запуск в 2022
Салаватский катализаторный завод	ООО «Корпоративный центр»	Салават	+			
Ангарский завод катализаторов и органического синтеза	Роснефть	Ангарск		+		
Промышленные катализаторы	ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»	Рязань		+		
НПК Синтез	ООО «НПК Синтез»	Барнаул		+		
РН-Кат	Роснефть	Стерлитамак		+		
Нижегородские сорбенты	Нижегородский нефтеперерабатывающий научно-исследовательский центр	Нижний Новгород		+		
Новокуйбышевский завод катализаторов	Роснефть	Новокуйбышевск				+
Уфанефтехим	-	Уфа				+
ПромСинтез	ОАО «Полимер»	Самара				+
Первая регенерирующая компания	-	Ишимбай				+

20. Газпромнефть — Каталитические системы

Стоит отметить, что в России существует довольно много производителей катализаторов. Компания «Роснефть» владеет двумя заводами — «Новокуйбышевский завод катализаторов» и «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза». Ангарский завод является специализированным предприятием по производству широкого спектра катализаторов для риформинга, изомеризации, гидрирования, гидродеалкилирования, окисления и гидроочистки. Мощность завода — до 450 т в год.²¹ На Новокуйбышевском заводе осуществляется регенерация катализаторов и ведется опытное производство.

К независимым предприятиям относятся:²²

- ЗАО «Нижегородские сорбенты» — предприятие, созданное еще в 1957 году, которое производит катализаторы для гидроочистки. Максимальная мощность производства — 600 т в год.
- ЗАО «Промышленные катализаторы» (входит в «КНТ Групп») — действует с 1999 года. В настоящее время фабрика производит катализаторы для риформинга, изомеризации и гидроочистки. Максимальная мощность — 1600 т в год.

Крупнейшим проектом в России является строительство катализаторного завода в Омске компанией «Газпромнефть — Каталитические системы». К концу 2021 года на заводе будет закончено строительство нового производства катализаторов. Мощность производства составит 15 тыс. т катализаторов каткрекинга, 4 тыс. т гидроочистки и 2 тыс. т гидрокрекинга. Таким образом, по катализаторам каталитического крекинга завод сможет удовлетворять спрос российских НПЗ как минимум до 2025 года.

«Газпромнефть — Каталитические системы» станут ключевым игроком на рынке катализаторов в России. Мы выделяем следующие точки роста для предприятия:

Неудовлетворенный спрос со стороны российских НПЗ на катализаторы

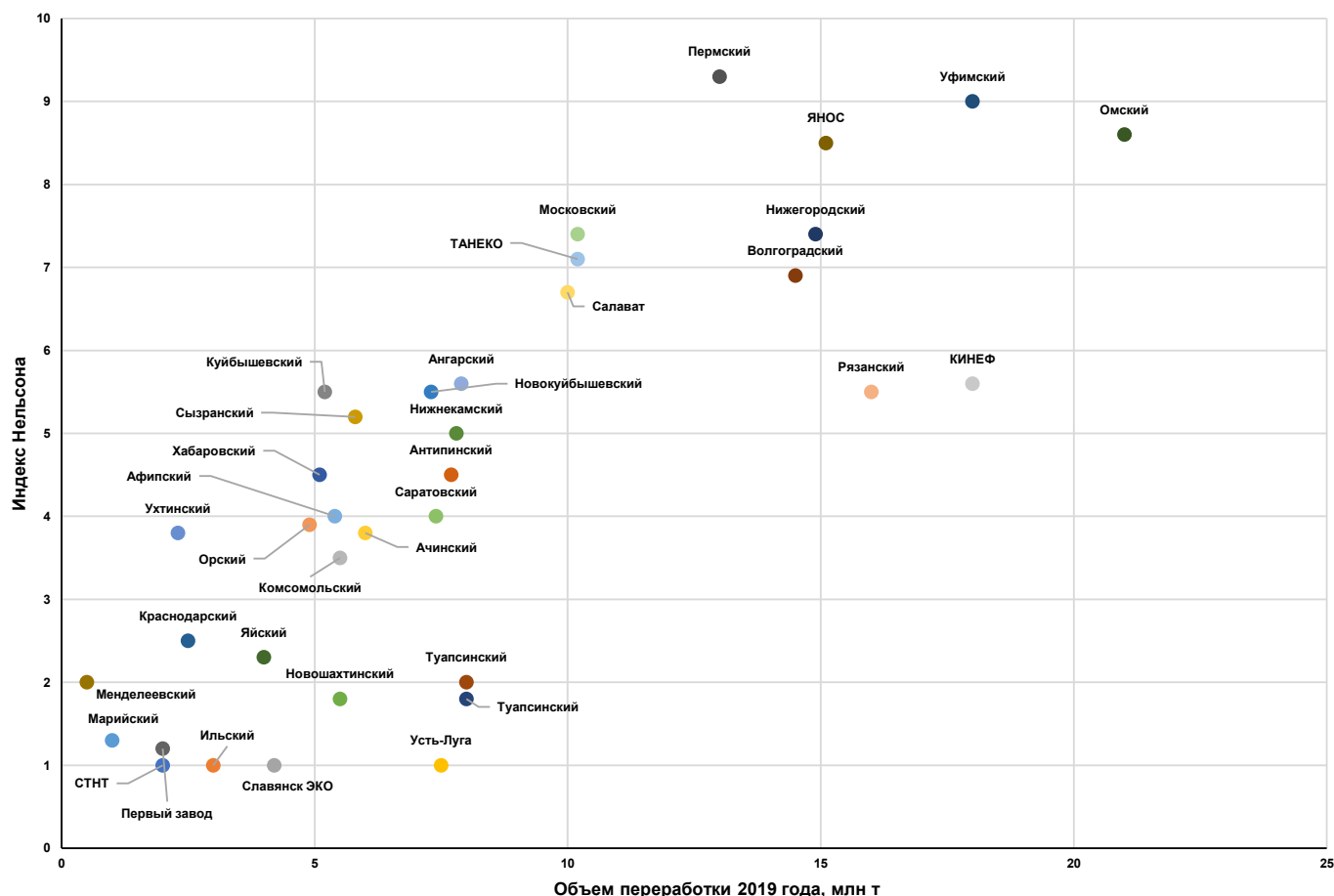
Как отмечалось выше, при стабильном спросе на моторные топлива и регуляторных инициативах по повышению качества выпускаемых нефтепродуктов, в стране крайне необходимы бесперебойные поставки качественных катализаторов. Вопрос встает особенно остро, учитывая, что в России, по оценкам КПМГ, крайне мало НПЗ с современным оборудованием. Как следствие средний уровень выхода светлых нефтепродуктов составляет 65%, а индекс Нельсона — около 5 (в США и Европе — 10–12).²³

21. РБК+

22. «Модернизация запаздывает. Состояние нефтеперерабатывающей отрасли в России» Oil & Gas Journal Russia, март 2018

23. КПМГ

Распределение российских НПЗ, исходя из значений индекса Нельсона и объемов переработки нефти в 2019 году:²⁴

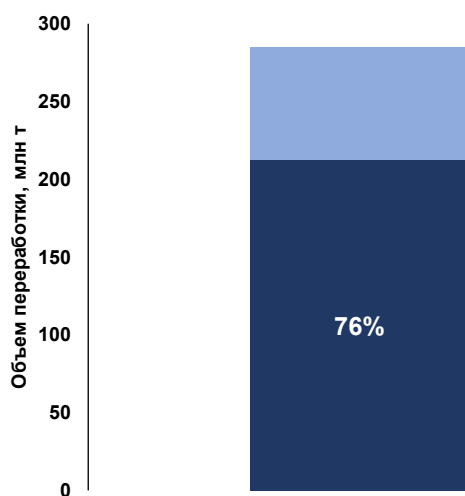


На графике выше мы видим, что подавляющее большинство российских НПЗ имеют низкую эффективность производства нефтепродуктов. При этом кумулятивно заводы с индексом Нельсона ниже 8 в 2019 году переработали 76% нефти в России.²⁵ После соглашения с Минэнерго о получении обратного акциза в качестве субсидии, НПЗ необходимо проводить модернизацию производства для выпуска требуемых товарных бензинов. При этом большинство малых и средних НПЗ не будет способно самостоятельно осуществить модернизацию вследствие отсутствия необходимой научной базы и достаточного финансирования. «Газпромнефть — Каталитические системы» с собственным новым производством катализаторов способны удовлетворить потребности в катализаторах для этих НПЗ.

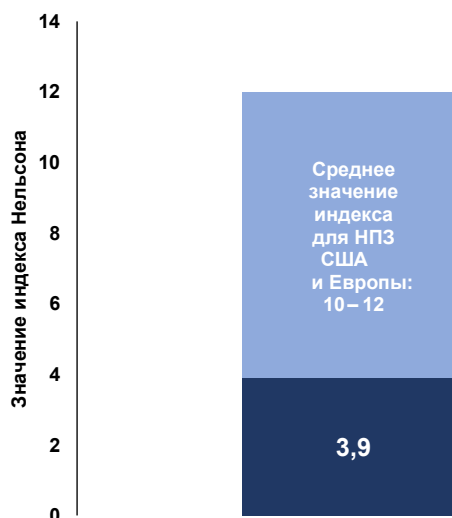
24. КПМГ

25. **Индекс Нельсона** – интегральный показатель, показывающий технологическую «сложность» конфигурации НПЗ, рассчитываемый на основе состава установок НПЗ, коэффициентов их сложности по стандартизованной шкале, взвешенного с учетом мощности каждой установки. Для сложных НПЗ характерна более высокая доля выпуска светлых нефтепродуктов. НПЗ, не обладающие процессами переработки темных нефтепродуктов, считаются простыми и имеют индекс Нельсона от 1 до 4. Комплексные НПЗ с установками вторичного контура по глубокой переработке нефти и темных остатков имеют индекс Нельсона более 7–8. Сверхсложные НПЗ, интегрированные в нефтехимические производства, имеют индекс >10. (КПМГ)

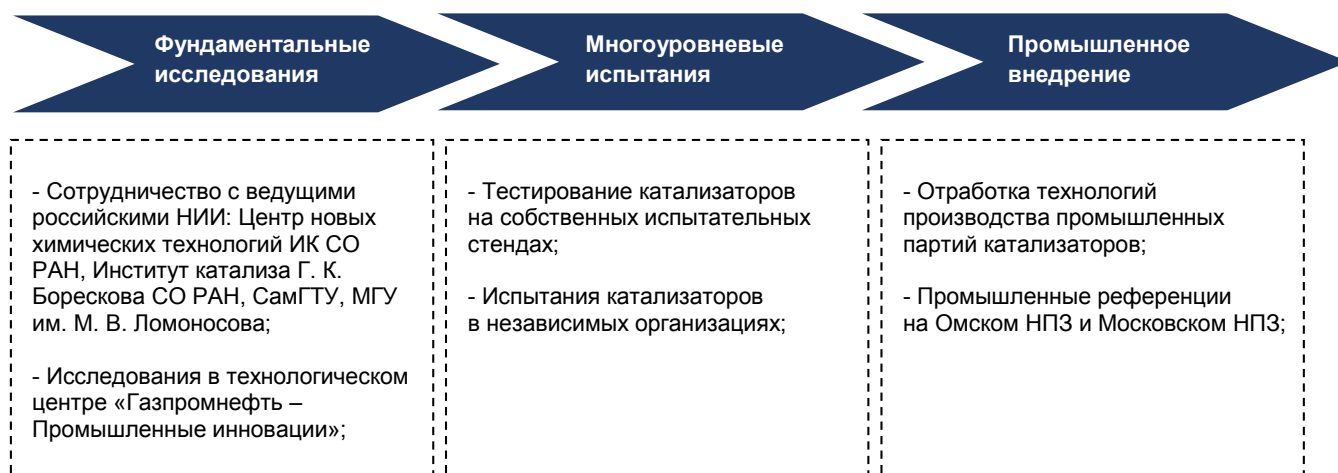
Малые и средние НПЗ перерабатывают большую часть нефти в России...



... при этом являясь низкоэффективными



Система НИОКР «Газпром нефти» позволяет в кратчайшие сроки ставить на производство новые марки катализаторов.²⁶



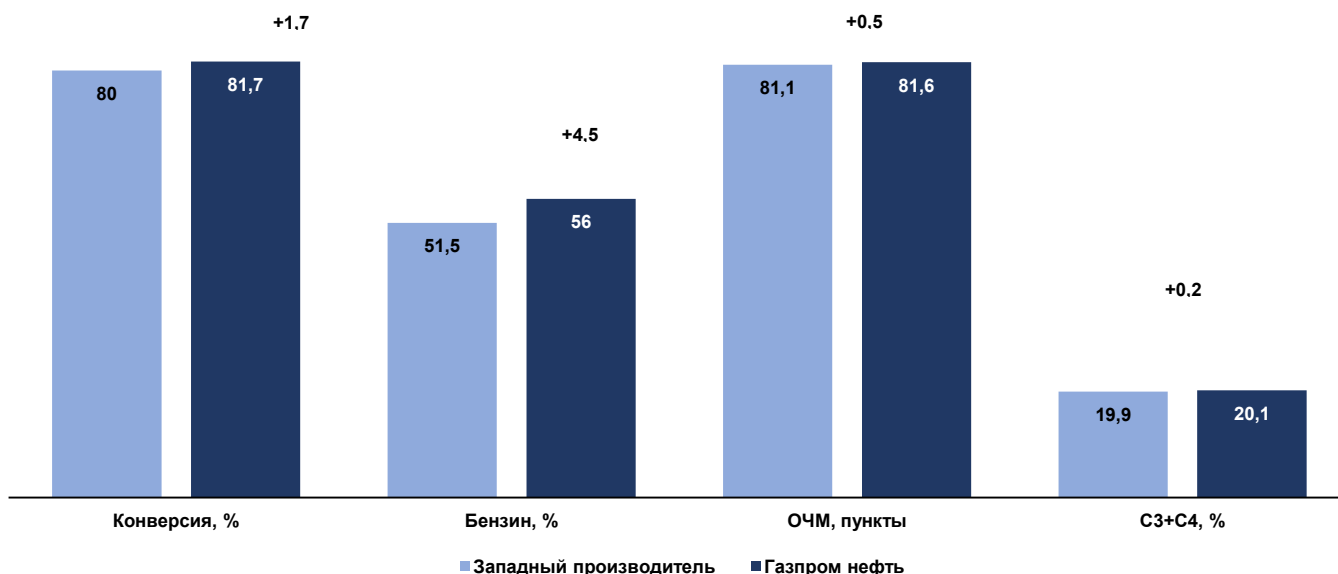
Конкурентная продукция в условиях импортозамещения на рынке катализаторов в России

Доля импорта катализаторов в России составляет 83%. При этом только на США в 2020 году пришлось 34% от всего объема ввезенной продукции. Таким образом, можно судить о крайне высокой зависимости российской нефтепереработки от импорта. Чтобы снизить эту зависимость, российским НПЗ необходимы отечественные аналоги, которые по характеристикам не будут уступать зарубежным катализаторам. «Газпромнефть — Каталитические системы» готовы предложить такую продукцию.

26. Материалы «Газпром нефть»

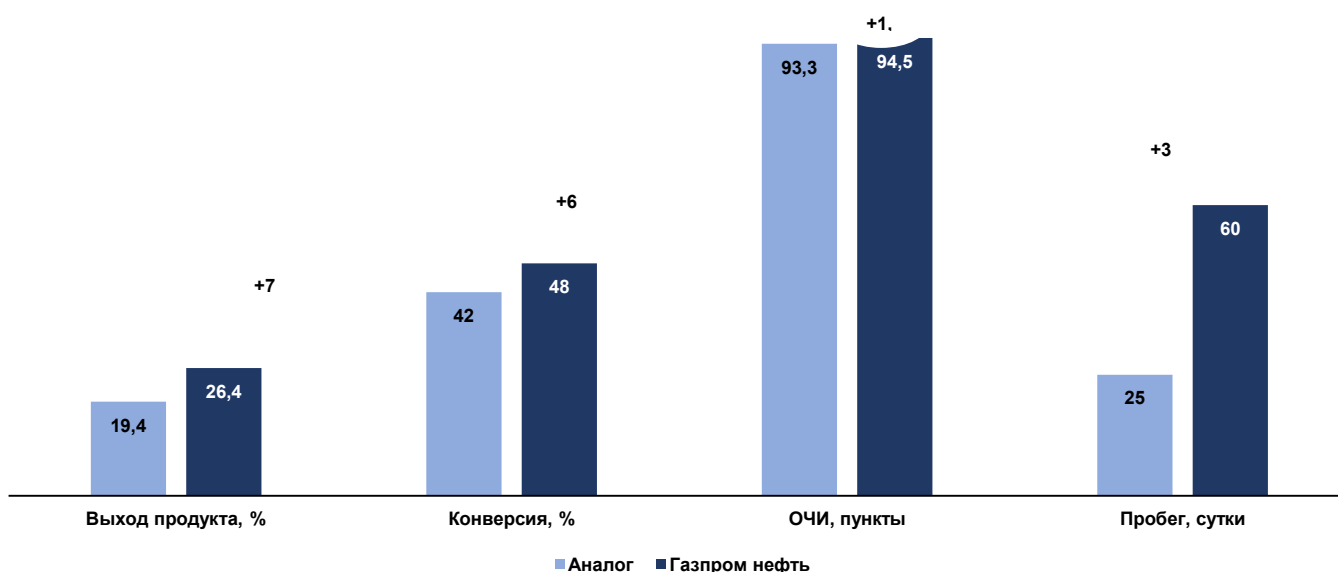
Были проведены испытания катализаторов на Омском и Московском НПЗ, по результатам которых катализаторы «Газпром нефти» не уступили импортному аналогу.²⁷ Была увеличена конверсия сырья, повышен выход бензина, октановое число бензина и выход углеводородов C3-C4. С 2010 по 2019 год экономический эффект от использования катализаторов крекинга на Омском НПЗ составил 690 млн руб. в год. При замене иностранного катализатора на Московском НПЗ экономический эффект составил более 236 млн руб.

Гидроочищенное сырье, МНПЗ (Г-43-107)



Помимо производства основных типов катализаторов — крекинга, гидроочистки и гидрокрекинга, у «Газпром нефти» имеются уже внедренные в промышленную эксплуатацию катализаторы для других процессов, например олигомеризации. Результаты внедрения катализатора олигомеризации на Московском НПЗ также показали преимущество продукта «Газпром нефти» над иностранным аналогом. За период между 2017 и 2020 годами суммарный экономический эффект от применения данного катализатора составил более 300 млн руб. в год на Московском НПЗ.

Результаты внедрения катализатора «Газпром нефть» процесса олигомеризации ББФ на МНПЗ



27. Материалы «Газпром нефть»

Основные конкурентные преимущества «Газпромнефть — Каталитических систем»

Приведем основные конкурентные преимущества «Газпромнефть — Каталитических систем»:

- 1) Строительство современного завода с нуля. Значительная часть российского производства катализаторов осуществляется на старом оборудовании, которое не может быть эффективно использовано в перспективе под нужды нефтеперерабатывающей отрасли. На данный момент у «Газпромнефть — Каталитических систем» законтрактовано 100% и поставлено 98% нового оборудования для завода по производству каталитических систем. Данное оборудование существенно облегчит внедрение новых технологий создания катализаторов;
- 2) Собственная база НИОКР. Лабораторный комплекс «Газпромнефть — Каталитических систем» насчитывает 75 единиц самого современного оборудования для проведения прикладных исследований по созданию новых катализаторов, контроля качества, как сырья, так и готовых продуктов и анализа катализаторов для внешних клиентов;
- 3) Бизнес-модель полного жизненного цикла каталитических систем. В России «Газпромнефть — Каталитические системы» будут являться первым заводом полного жизненного цикла по производству катализаторов. Экосистема полного цикла для проектирования, производства и сервисного обслуживания катализаторов позволит оперативно удовлетворить любые возникающие потребности у клиента. Данный подход выгодно отличается от системы, при которой создаются отдельные производственные решения. Дополнительный экономический эффект от использования катализаторов «Газпромнефть — Каталитических систем» оценивается в 15 млрд руб. в год.



Основные выводы

- 1) Важнейшим показателем технологического совершенства НПЗ является глубина переработки нефти, которая характеризуется долей выхода светлых нефтепродуктов. В связи с этим вторичные процессы переработки играют огромную роль. Практически во всех процессах такого рода используются специальные катализаторы;
- 2) Спрос на катализаторы в России растет и к 2030 году увеличится на 50% до 26 тыс. т в год;
- 3) Основными драйверами роста спроса служат увеличение производства нефтепродуктов российскими компаниями при возрастающей глубине переработки нефти, стабильный спрос на новые автомобили, активная стадия модернизации российских НПЗ по вводу новых мощностей вторичных процессов переработки нефти, система регулирования в России, направленная на стимулирование выпуска светлых нефтепродуктов, экспортный потенциал российских нефтепродуктов в странах СНГ;
- 4) Несмотря на перспективы, рынок нефтепереработки в России на 83% зависит от импорта катализаторов;
- 5) В России находится целый ряд производственных площадок по выпуску отечественных катализаторов, однако зачастую данные производства не имеют современного оборудования и/или достаточных мощностей для удовлетворения спроса со стороны НПЗ и проведения полного импортозамещения;
- 6) Строительство катализаторного завода в Омске компанией «Газпромнефть — Каталитические системы» — это крупнейший проект в России по созданию нового производства отечественных катализаторов;
- 7) Точками роста для завода являются собственная система НИОКР, которая позволит в короткие сроки производить нужные марки катализаторов для НПЗ, конкурентная, в условиях импортозамещения продукция, которая не уступает иностранным аналогам, экосистема полного жизненного цикла катализаторов — от проектирования до полного сервисного сопровождения каталитических систем.

