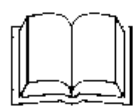


Research Group



Info Mine 

Объединение независимых консультантов и экспертов
в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности

**Российский рынок
катализаторов, содержащих
металлы платиновой группы,
по состоянию на 2005 год**

Демонстрационная версия

*Москва
Декабрь, 2005*

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
I. Использование катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности	11
I.1 Типы и состав применяемых в России катализаторов	11
I.2 Производство катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в России в 2001-2005 гг.	22
I.3 Основные предприятия-производители катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в СНГ и их текущее состояние	27
<i>I.3.1 ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза" (г. Ангарск, Иркутская обл.)</i>	<i>27</i>
<i>I.3.2 ЗАО "Промышленные катализаторы" (г. Рязань)</i>	<i>38</i>
<i>I.3.3 ООО "Новокуйбышевский завод катализаторов" (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)</i>	<i>45</i>
<i>I.3.4 ЗАО "Редкинский катализаторный завод" (г. Редкино, Тверская обл.)</i>	<i>51</i>
<i>I.3.5 ОАО "Катализатор" (г. Новосибирск)</i>	<i>62</i>
<i>I.3.6 ЗАО "Нижегородские сорбенты" (г. Нижний Новгород)</i>	<i>67</i>
<i>I.3.7 ОАО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов" (г. Екатеринбург)</i>	<i>71</i>
<i>I.3.8 ООО "НПК "Алвиго-КС"(г. Северодонецк, Луганская обл., Украина)</i> 76	
<i>I.3.9 Иностранные компании, основавшие свои дочерние предприятия для производства катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в России</i>	<i>80</i>
I.4 Новые проекты по созданию мощностей по выпуску катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в России	81
I.5 Прогноз производства катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в России на период до 2009 г.	85
I.6 Экспорт и импорт катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в 2001-2005 гг.	86
<i>I.6.1 Объем внешнеторговых операций с катализаторами нефтехимии и нефтепереработки, содержащими металлы платиновой группы, в 2001-2005 гг.</i>	<i>86</i>
<i>I.6.2 Направления внешних поставок катализаторов нефтехимии и нефтепереработки, содержащих металлы платиновой группы, РФ в 2001-2005 гг.</i>	<i>88</i>
<i>I.6.3 Объем и направления внешних поставок платиновых катализаторных сеток РФ в 2001-2005 гг.</i>	<i>91</i>
<i>I.6.4 Объем внешнеторговых операций с платиносодержащими автокатализаторами в 2001-2005 гг.</i>	<i>92</i>
<i>I.6.5 Направления внешних поставок платиносодержащих автокатализаторов РФ в 2001-2005 гг.</i>	<i>93</i>
I.7 Обзор цен на катализаторы, содержащие металлы платиновой группы	94

I.7.1	Внутрироссийские цены на платиноидсодержащие катализаторы	94
I.7.2	Экспортно-импортные цены на катализаторы, содержащие металлы платиновой группы	97
I.8	Потребление катализаторов нефтехимии и нефтепереработки, содержащих металлы платиновой группы, и определение емкости отечественного рынка	102
I.9	Основные зарубежные компании-поставщики катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, для российских предприятий	104
I.10	Переработка использованных катализаторов, содержащих металлы платиновой группы	106
I.10.1	ЗАО "Кыштымский медеэлектролитный завод" (г. Кыштым, Челябинская обл.)	108
I.10.2	ОАО "Приокский завод цветных металлов" (г. Касимов, Рязанская обл.)	112
I.10.3	ОАО "Полевской криолитовый завод" (г. Полевской, Свердловская обл.)	118
I.10.4	ОАО "Комбинат "Североникель" (г. Мончегорск, Мурманская обл.)	121
I.10.5	ДП "Вольногорский государственный горно-металлургический комбинат" (г. Вольногорск, Днепропетровская обл., Украина)	123
I.10.6	ОАО "Тамохуш-Исфаринский гидрометаллургический завод" (г. Исфара, Ленинабадская обл., Таджикистан)	125
II.	Выпуск автомобильных катализаторов в России в 2001-2005 гг. и прогноз их производства до 2009 г.	126
II.1	Производство автомобильных катализаторов в России в 2001-2005 гг.	126
II.2	Основные предприятия-производители автомобильных катализаторов в России	129
II.2.1	ФГУП "Уральский электрохимический комбинат" (УЭХК) (г. Новоуральск, Свердловская обл.)	129
II.2.2	ООО "Линдо" (г. Москва)	133
II.2.3	ООО НПП "ЭкоНАМИ" (г. Москва)	136
II.3	Прогноз производства автомобильных катализаторов в России на период до 2009 г.	138
II.4	Новые проекты по созданию мощностей по выпуску автомобильных катализаторов в России	141
II.5	Мировая практика утилизации автомобильных катализаторов	142
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	145

СПИСОК ТАБЛИЦ Отчета

Таблица 1: Основные направления использования каталитических процессов в промышленности РФ	12
Таблица 2: Характеристика выпускаемых в России катализаторов, содержащих металлы платиновой группы	14
Таблица 3: Химический состав сплавов, применяемых для производства платиноидных катализаторов в СССР	21
Таблица 4: Характеристика катализаторных сеток из "Сплава №1"	21
Таблица 5: Производство и потребление катализаторов для стратегически важных процессов, обеспечивающих экономическую и технологическую безопасность России (тыс. т).....	22
Таблица 6: Промышленное производство катализаторов на основе металлов платиновой группы для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности в России в 2001-2004 гг. (тонн)	23
Таблица 7: Характеристики катализаторов риформинга, выпускаемых ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза"	29
Таблица 8: Характеристики катализаторов изомеризации, выпускаемых ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза"	30
Таблица 9: Характеристика катализаторов АПКГС, выпускаемых ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза"	32
Таблица 10: Характеристика катализаторов типа ГО и АГП, выпускаемых ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза"	32
Таблица 11: Характеристика адсорбентов хлора типа МОА, выпускаемых ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза"	34
Таблица 12: Поставки платиносодержащих катализаторов ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза" отечественным потребителям в 2002-2004 гг. (тонн).....	36
Таблица 13: Основные характеристики катализаторов риформинга, выпускаемых ЗАО "Промышленные катализаторы"	39
Таблица 14: Основные характеристики катализаторов гидрирования, выпускаемых ЗАО "Промышленные катализаторы"	40
Таблица 15: Поставки платиносодержащих катализаторов ЗАО "Промышленные катализаторы" отечественным потребителям в 2002-2004 гг. (тонн)	42
Таблица 16: Номенклатура платино- и палладийсодержащих катализаторов, выпускаемых ООО "Новокуйбышевский завод катализаторов"	46
Таблица 17: Основные характеристики платино- и палладийсодержащих катализаторов, выпускаемых ООО "Новокуйбышевский завод катализаторов"	46
Таблица 18: Номенклатура катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, производства ЗАО "Редкинский катализаторный завод"	52
Таблица 19: Характеристика носителей для катализаторов, выпускаемых ЗАО "Редкинский катализаторный завод"	59

Таблица 20: Палладийсодержащие катализаторы, разработанные ОАО "Катализатор" (г. Новосибирск).....	63
Таблица 21: Сравнительная характеристика палладийсодержащих катализаторов, разработанных ОАО "Катализатор"	63
Таблица 22: Характеристики различных марок катализатора АОК-75-22 производства ОАО "Катализатор"	64
Таблица 23: Разработанные ЗАО "Нижегородские сорбенты" технологии, внедренные в производство за последние годы	68
Таблица 24: Марки платино- и палладийсодержащих катализаторов, предлагаемых ЗАО "Нижегородские сорбенты"	69
Таблица 25: Сравнительная характеристика платино- и палладийсодержащих катализаторов, предлагаемых ЗАО "Нижегородские сорбенты"	69
Таблица 26: Химический состав сплавов, используемых для изготовления катализаторных и улавливающих сеток ОАО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов" (по основным компонентам).....	72
Таблица 27: Технические характеристики пакетов-уловителей ОАО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов"	74
Таблица 28: Характеристики различных марок катализатора АПКГС производства ООО "НПК "Алвиго-КС"	78
Таблица 29: Основные характеристики катализаторов марки OXR-91Ш и OXR-93Ш производства ООО "Новокуйбышевский завод катализаторов".....	81
Таблица 30: Внешняя торговля катализаторами нефтехимии и нефтепереработки, содержащими в качестве активного компонента металлы платиновой группы и их соединения, РФ в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (тонн).....	86
Таблица 31: Российские экспортеры катализаторов нефтехимии и нефтепереработки, содержащих в качестве активного компонента платиноиды, в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (тонн).....	89
Таблица 32: Импорт катализаторов нефтехимии и нефтепереработки, содержащих в качестве активного компонента платиноиды, РФ в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (тонн)	90
Таблица 33: Внешняя торговля платиносодержащими автокатализаторами	92
Таблица 34: Импорт платиносодержащих автокатализаторов РФ в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (тонн)	93
Таблица 35: Динамика среднемесячных цен на платину и палладий на Лондонской бирже металлов в 2004-2005 гг. (\$/г).....	95
Таблица 36: Среднегодовые цены внешнеторговых операций РФ с платиноидсодержащими автокатализаторами в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (\$/кг)	100
Таблица 37: Объемы потребления катализаторов нефтепереработки и нефтехимии, содержащих платиноиды, в России в 2001-2004 гг. (тонн) ..	102
Таблица 38: Зарубежные поставщики катализаторов нефтехимии и нефтепереработки на российский рынок в 2001-2005 гг. (т).....	104

Таблица 39: Крупнейшие российские предприятия, осуществляющие переработку катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, и их мощность	106
Таблица 40: Производство автокатализаторов в России в 2002-2004 гг. (тыс. штук)	127
Таблица 41: Производство нейтрализаторов ООО "Линдо" в 1997-2004 гг.	134
Таблица 42: Требования к автобензинам Европейского экономического сообщества	139

СПИСОК РИСУНКОВ Отчета

Рисунок 1: Использование металлов платиновой группы в производстве катализаторов для нефтепереработки и нефтехимии в России в 2001-2004 гг. (т/год).....	26
Рисунок 2: Производство катализаторов, содержащих металлы платиновой группы и предназначенных для нефтеперерабатывающей промышленности, на ОАО "Ангарский завод катализаторов и органического синтеза" в 1997-2004 гг. (тонн).....	36
Рисунок 3: Производство платиновых и палладиевых катализаторов ЗАО "Промышленные катализаторы" в 1997-2004 гг.	41
Рисунок 4: Производство катализаторов, содержащих металлы.....	47
Рисунок 5: Комплексный менеджмент катализаторов в НК ЮКОС.....	49
Рисунок 6: Производство катализаторов, включающих металлы платиновой группы, ЗАО "Редкинский катализаторный завод" в 1997-2004 гг. (тонн).	60
Рисунок 7: Структура экспорта платиносодержащих катализаторов нефтехимии и нефтепереработки российскими компаниями в 2004 г. (%).....	88
Рисунок 8: Объем экспорта платиновых катализаторных сеток РФ в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (кг).....	91
Рисунок 9: Динамика среднемесячных цен на платину, палладий и родий на Лондонской бирже металлов в 1995-2005 гг. (\$ за тр. унцию).....	94
Рисунок 10: Среднегодовые цены внешнеторговых операций РФ с катализаторами, содержащими металлы платиновой группы, в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (\$/кг).....	97
Рисунок 11: Среднегодовая цена экспорта РФ платиновых катализаторных сеток в 2001-2004 гг. и первой половине 2005 г. (\$/г).....	100
Рисунок 12: Структура загрузки катализаторов риформинга на предприятиях нефтеперерабатывающего комплекса России.....	103
Рисунок 13: Производство рафинированной меди ЗАО "Кыштымский медеэлектролитный завод" в 1997-2004 гг. (тыс. т).....	109
Рисунок 14: Технологическая схема переработки шлиховой платины.....	113
Рисунок 15: Технологическая схема переработки катализаторов ОАО "Приокский завод цветных металлов".....	116
Рисунок 16: Производство криолита и фтористого алюминия ОАО "Полевской криолитовый завод" в 1996-2004 гг. (тыс. т).....	119
Рисунок 17: Производство автокатализаторов ФГУП "Уральский электрохимический комбинат" в 1998-2004 гг. (тыс. штук).....	131
Рисунок 18: Результаты испытаний нейтрализатора 17.1206.010 для оснащения автобусов ЛИАЗ 677.....	134
Рисунок 19: Производство нейтрализаторов ООО НПП "ЭкоНАМИ" в 1997-2004 гг. (тыс. шт).....	137

ВВЕДЕНИЕ

Катализаторами в общем случае называются вещества, изменяющие скорость химических реакций посредством многократного промежуточного химического взаимодействия с участниками реакций и не входящие в состав конечных продуктов.

подавляющее большинство химических процессов протекает в условиях применения катализаторов – более 70% всех химических превращений осуществляется с их использованием, тогда как для новых производств подобный показатель превышает 90%. При этом каждой химической реакции соответствует особенный, индивидуальный катализатор, зачастую подобранный эмпирическим путем и отличающийся химическим составом, пористой структурой, размером и формой гранул. Это обстоятельство обуславливает огромное количество известных на сегодня катализаторов, превышающее тысячу наименований.

С позиции химического состава катализаторы отличаются неоднородностью, обусловленной нанесением активной части на так называемую основу, в качестве которой используются различные природные и синтетические соединения, устойчивые в условиях процесса (активированные угли, окись алюминия, силикагель и др.).

Для производства катализаторов используют самые разные методы – осаждения из растворов, пропитку, смешение и сплавление с последующим выщелачиванием неактивной части, а также ряд других способов. При этом многие катализаторы перед использованием подвергаются специальной обработке – **активации**, в ходе которой происходит образование активного вещества и формирование пористой структуры.

Несмотря на отсутствие единой теории подбора катализаторов, развитие представлений о механизме катализа позволяет сформулировать некоторые принципы выбора определенных соединений, пригодных для отдельных типов реакции. Принимая за основу ту или иную теорию действия, исследователи пытаются найти какую-либо независимую, хорошо изученную характеристику катализатора, которую возможно связать с каталитической активностью. На сегодняшний день установлена корреляция этого параметра с числом d -электронов на орбитали катионов (для простых оксидов), параметром кристаллической решетки, электрической проводимостью, зарядом и радиусом иона, энергией химической связи и др. Основой этой корреляции, как правило, является положение входящих в состав катализатора элементов в периодической системе.

Специфичность действия проявляется не только в строгом соответствии определенного катализатора для каждого вида химических превращений, но и в определении направления протекания реакций: из одних и тех же исходных веществ в зависимости от вида катализаторов образуются различные продукты. Так, из смеси окиси углерода и водорода в присутствии различных катализаторов может быть получен метан, смесь жидких углеводородов, метиловый спирт (метанол) или другие виды продукции. Мерой специфичности катализаторов служит **избирательность** (или селективность) их действия, которая определяется как отношение скорости целевой реакции к общей скорости превращения исходных веществ в присутствии данного катализатора.

Другим важнейшим показателем каталитических свойств веществ является **каталитическая активность**, выражаемая в виде разности скоростей одной и той же реакции, измеренных в присутствии и в отсутствии катализатора при прочих равных условиях. Подобный показатель является удельным, поскольку обычно он относится к единице массы, объема, концентрации или поверхности катализатора.

Наряду с активностью и избирательностью действия, катализаторы характеризуются **стабильностью**, определяемой целесообразностью их промышленного использования в том или ином процессе и обуславливающей срок службы. Наиболее стабильные катализаторы работают более 10 лет (к их числу принадлежат ванадиевые соединения, применяемые для окисления CO₂). В среднем же 15-20% всех используемых катализаторов ежегодно заменяются новыми. При этом необходимо подчеркнуть, что в ряде случаев существует возможность специальной обработки катализаторов, называемой **регенерацией**, в результате которой соединения приобретают утраченные свойства и направляются для повторного использования.

Роль катализаторов в народном хозяйстве страны трудно переоценить. Поставки данной категории продуктов позволяют практически полностью контролировать производство моторных и реактивных топлив, взрывчатых веществ и минеральных удобрений. Наряду с применением в областях, обеспечивающих экономическую безопасность России, каталитические технологии могут решать не менее важные проблемы социальной сферы, в число которых входит бесперебойное снабжение теплом социальных объектов (школ и больниц), а также аварийное теплоснабжение, что особенно актуально для северных территорий РФ. В случае использования автономных каталитических теплофикационных установок экономия затрат топлива на теплоснабжение может достигать 30% по сравнению с традиционными централизованными системами теплоснабжения за счет исключения тепловых потерь при транспортировке тепла. Каталитические методы обеспечивают и повышение качества среды обитания за счет обезвреживания отходов промышленных производств. Применение катализаторов позволяет создавать бытовые изделия, повышающие комфортность нахождения человека в экстремальных условиях (например, обувные стельки, выделяющие тепло).

І. Использование катализаторов, содержащих металлы платиновой группы, в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности

І.1 Типы и состав применяемых в России катализаторов

До настоящего времени не разработано единой классификации выпускаемых промышленностью катализаторов. В связи с этим подразделение соединений осуществляется на основании следующих параметров:

а) *тип катализируемой реакции*, в соответствии с которым выделяются кислотно-основные и окислительно-восстановительные катализаторы;

б) *природа активного вещества*, на основании которой различаются металлические, сульфидные, металлоорганические, комплексные и др. вещества;

в) *группы каталитических процессов* или особенности их аппаратурно-технологического оформления (например, крекинга нефтепродуктов, синтеза аммиака и т.д.).

Именно последний вариант классификации представляется наиболее комплексным, поскольку предусматривает ориентацию на отраслевую структуру народного хозяйства страны. В целом следует подчеркнуть, что катализу и каталитическим технологиям принадлежит решающая роль в формировании современного состояния топливно-энергетического, нефтеперерабатывающего и химического комплекса России.

В соответствии с выбранным подходом, каталитические процессы могут быть причислены к одной из двух важнейших сфер их проведения: нефтеперерабатывающей или же химической и нефтехимической промышленности.

В первом случае катализаторы вовлекаются в такие процессы нефтепереработки, как *крекинг*, основная цель которого сводится к получению моторных топлив, а также химического сырья в результате распада тяжелых углеводородов; *риформинг*, под которым в общем случае понимают переработку бензиновых и лигроиновых фракций нефти с получением высокооктановых бензинов и ароматических углеводородов, а также *гидроочистку* – процесс селективного гидрирования содержащихся в нефтепродуктах органических сернистых, азотистых и кислородных соединений, которые, присоединяя водород, образуют соответственно, сероводород, аммиак и воду и в таком виде удаляются из очищаемого продукта.

Наряду с процессами нефтепереработки, катализаторы широко используются в занимающем особое место процессе *гидрогенизации* (реакции присоединения водорода к простым веществам и химическим соединениям), а также в химической и нефтехимической промышленности – при получении продуктов органического синтеза, кислот и полимеров (см. табл. 1).

Анализ представленной таблицы позволяет выделить процессы, протекающие в присутствии катализаторов, содержащих металлы платиновой группы и их соединения. В первую очередь, к подобным процессам относится риформинг, а также гидрогенизация ряда химических продуктов. Кроме того, в их число входит производство азотной кислоты посредством окисления аммиака, а также получение практически всех мономеров для выпуска синтетического каучука.

Таблица 1: Основные направления использования каталитических процессов в промышленности РФ

Каталитические процессы	Тип катализаторов
I. Нефтепереработка	
Крекинг	Синтетические аморфные и кристаллические алюмосиликаты, в том числе с добавками окислов редкоземельных элементов
<i>Риформинг</i>	<i>Платина (0,2-0,6%) на окиси алюминия с добавками хлора, фтора и редких металлов</i>
Гидроочистка	Алюмокобальтмолибденовые и алюмоникельмолибденовые соединения с добавками цеолитов и алюмосиликатов
II. Гидрогенизация	
<i>Гидрогенизация (гидрирование)</i>	<i>Металлы платиновой группы (платина, палладий), а также никель и вольфрам на оксиде алюминия; серебро на алюмосиликате</i>
III. Химия и нефтехимия	
Окисление этилена в окись этилена	Серебро, пористое металлическое или на инертных носителях
Окисление нафталина во фталевый ангидрид	Пятиокись ванадия, плавленая или на носителях
Синтез метилового спирта (метанола) из окиси углерода	Окисные цинк-хромовые катализаторы и катализаторы, содержащие медь
Синтез аммиака	Металлическое железо, промотированное окислами алюминия, кальция, калия и др.
<i>Окисление аммиака в производстве азотной кислоты</i>	<i>Металлическая платина (сетка), сплавы платины с некоторыми металлами, реже катализаторы на основе окислов (кобальта, висмута, железа)</i>
Окисление двуокиси серы в производстве серной кислоты	Ванадиевые катализаторы на носителях (обычно силикатных), активное вещество имеет состав $V_2O_5 \cdot mMe_3O \cdot nSO_3$ (где Me – щелочной металл);
<i>Производство мономеров для синтетического каучука</i>	<i>Основные алюмохромовые и железохромовые, кальций-никель-фосфатные катализаторы, часто используемые в псевдооживленном слое; Платиновые и платино-рениевые катализаторы на основе оксида алюминия</i>
Синтез винилхлорида из ацетилена	Хлорная ртуть (сулема) на активированном угле

Курсивом выделены группы катализаторов, включающих металлы платиновой группы
 Источник: обзор "ИнфоМайн"

Ассортимент выпускаемых в Советском Союзе катализаторов к 1990 г. достиг уровня порядка 230 марок, причем наиболее многочисленным был класс соединений, предназначенных для использования в нефтепереработке (и, прежде всего, в процессе каталитического крекинга). На долю таких катализаторов приходилось около 70% от общего по стране значения (более 150 наименований продукции), в то время как для катализаторов, используемых в производстве азотной кислоты (и, в конечном счете – минеральных удобрений) этот показатель составляет примерно 15%.

Отечественные специалисты утверждают, что к моменту распада СССР (т.е. к началу 90^х годов XX века) страна была практически полностью обеспечена собственными катализаторами, причем импорт большинства стратегически значимых наименований продукции постоянно сокращался. Однако в последующие несколько лет переход России к рыночной экономике привел к утрате государством контроля над состоянием экономической безопасности и независимости в области производства катализаторов. Сложившаяся негативная ситуация характеризовалась систематической экспансией зарубежных производителей на российский рынок химической продукции. Прежде всего, после распада СССР западные компании начали вытеснять отечественную продукцию в крупнотоннажных (и поэтому влияющих на общее состояние экономики страны) процессах производства аммиака, метанола и серной кислоты. При этом имела место недобросовестная конкуренция, а также откровенный демпинг. Однако основная причина подобного развития событий заключалась в приостановке разработки новых видов отечественных катализаторов. А между тем специфика применения этих соединений требует не только их регулярной перезагрузки, но и полного обновления ассортимента через каждые 5-6 лет.

Российские научно-исследовательские организации, а также промышленные объекты вернулись к разработке новых марок катализаторов в середине 90^х годов и по истечении весьма короткого времени предложили внутреннему рынку несколько принципиально новых марок соединений. И к началу 2005 г. в РФ велось промышленное производство более чем 40 наименований катализаторов, содержащих металлы платиновой группы (основные из них представлены в табл. 2).

Говоря о включении платиноидов в состав различных катализаторов необходимо подчеркнуть своеобразную специализацию, согласно которой платиновые катализаторы находят применение в процессах риформинга, а также получения азотной кислоты и синтетических каучуков, тогда как палладиевые соединения используются при гидрогенизации (гидрировании). При этом наиболее многочисленные катализаторы риформинга, для которых свойственна полифункциональность, обычно содержат 0,3-0,75% Pt (по массе). В качестве носителей подобных продуктов в общем случае выступает оксид алюминия. Катализаторы же изомеризации (и, в частности, деароматизации) представляют собой соединения, в которых металлы (Ni, Pt, Pd, Rh, Ru) нанесены в количестве 0,1-1,0% (по массе) на оксид алюминия или цеолит.

В последние годы ведущая роль в разработке новых марок катализаторов все больше переходит непосредственно к производителям. В связи с этим описание новых наименований продукции представлено в тех главах, которые освещают текущее состояние российских предприятий (см. главу I.2).

Таблица 2: Характеристика выпускаемых в России катализаторов, содержащих металлы платиновой группы

Название	Разработчик	Область применения	Характеристика	Примечание
Катализаторы риформинга				
АП-56	ТУ 2177-011-04749189-95 НПО “ВНИИНефтехим”	Риформинг негидро-очищенных бензиновых фракций с получением ароматических фракций	Платиносодержащий на оксиде алюминия, промотированном небольшим количеством фтора. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Катализатор обладает высокой устойчивостью при работе на сырье, содержащем до 10 ппм соединений серы
АП-64	ТУ 2177-011-04749189-95 НПО “ВНИИНефтехим”	Риформинг негидро-очищенных бензиновых фракций с получением компонентов автотоплив и ароматических углеводородов	Платиносодержащий на оксиде алюминия. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Катализатор устойчив к отравлениям сернистыми и азотистыми соединениями, содержащимися в сырье
КР-108	ТУ 2177-019-04610600-99 НПО “ВНИИНефтехим”	Риформинг гидроочищенных бензиновых фракций с получением компонентов автотоплив и ароматических углеводородов	Платиносодержащий на оксиде алюминия. Промотирован металлами 2 и 7 групп. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Катализатор работает устойчиво при давлении менее 1,5 МПа. Октановое число катализата риформинга не менее 95 пунктов
КР-108У	ТУ 2177-019-04610600-99 НПФ “Олкат”, С-Петербург НПО “ВНИИНефтехим”	Каталитический риформинг с целью получения компонентов автотоплив и ароматических углеводородов.	Платиносодержащий на оксиде алюминия. Промотирован металлами 2 и 7 групп. Экструдаты диаметром 1,6-2 мм, длиной – 5 мм	Катализатор менее чувствителен к примесям серы в сырье и устойчиво работает при содержании серы 1 ппм и рабочем давлении 1,0-3,0 МПа. Октановое число катализата риформинга 93-98 пунктов

Название	Разработчик	Область применения	Характеристика	Примечание
КР-110	ТУ 2177-014-04749189-96 НПО "ВНИИНефтехим"	Риформинг гидроочищенных бензиновых фракций с получением компонентов автотоплив и ароматических углеводородов	Платиносодержащий на оксиде алюминия. Промотирован металлами 2 и 7 групп. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Катализатор работает устойчиво при среднем давлении
РБ-1	ТУ 21-145-04749189-96 НПО "ВНИИНефтехим"	Риформинг гидроочищенных бензиновых фракций с получением компонентов автотоплив и ароматических углеводородов	Полиметаллический, платиносодержащий на оксиде алюминия. Содержит металлы 2 и 7 групп. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	–
РБ-11	ТУ 301-03-003-90 НПО "ВНИИНефтехим"	Риформинг гидроочищенных бензиновых фракций с получением компонентов автотоплив и ароматических углеводородов	Содержит платину и металлы 2 и 7 групп. Носители оксид алюминия. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Катализатор используется в комбинации с другими катализаторами риформинга, что обеспечивает повышение отбора целевых фракций
РБ-33У	ТУ 2177-012-23092878-99 НПФ "Олгаг", С-Петербург	Каталитический риформинг с получением компонентов автобензинов и ароматических углеводородов С6-С8	Платиносодержащий катализатор на основе особо чистого носителя, характеризующегося улучшенной текстурой, обеспечивающей высокую термическую устойчивость высокодиспергированной платины	Позволяет получить риформат с И.О.Ч. 95-100 при переработке широких бензиновых фракций под давлением 1,0-1,3 МПа

Название	Разработчик	Область применения	Характеристика	Примечание
РБ-22У	ТУ 21-142-04749-189-95 НПФ “Олкат”, С-Петербург НПО “ВНИИНефтехим”	Каталитический риформинг гидроочищенных бензиновых фракций с получением компонентов автотоплив и ароматических углеводородов	Композиция активных компонентов платины, рения, а также промоторов, равномерно диспергированных на внутренней поверхности носителя (модифицированный активный оксид алюминия). Экструдаты диаметром 1,6 – 2,0 мм, обладают повышенной прочностью (>1,3), каталитической активностью и селективностью	Высокорениевый алюмоплатиновый катализатор. Характеризуется наиболее высокой стабильностью работы и предназначен для эксплуатации в жестком режиме. Оптимальный диапазон 12-15 МПа. Октановое число катализата риформинга 95-100 пунктов (по и.м.)
REF-21	ТУ 2177-005-04706192-97 НИИ “Нефтехим”	Риформинг гидроочищенных бензиновых фракций с получением ароматических углеводородов и компонентов автотоплив с октановым числом 85-87 пунктов	Хлорированный, платиносодержащий, на модифицированном рением оксиде алюминия. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Устойчиво работает на сырье, содержащем до 5 ппм серы
REF-22	ТУ 2177-005-04706192-97 НИИ “Нефтехим”	Риформинг узких и широких гидроочищенных бензиновых фракций с получением ароматических углеводородов и риформатов с октановым числом 86-88 пунктов	Платиносодержащий, на оксиде алюминия, с микродобавками металлов 7 группы. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Устойчиво работает на сырье, содержащем до 1 ппм серы.

Название	Разработчик	Область применения	Характеристика	Примечание
REF-23	ТУ 2177-005-04706192-97 НИИ “Нефтехим”	Риформинг узких и широких гидроочищенных бензиновых фракций с получением ароматических углеводородов и риформатов с октановым числом 86-88 пунктов	Платинорениевый с пониженным количеством платины	Устойчиво работает на сырье, содержащем до 0,5 ппм серы, в композиции с другими катализаторами в первой ступени – 80 ппм
REF-24	ТУ 2177-005-04706192-97 НИИ “Нефтехим”	Риформинг бензиновых фракций с получением ароматических углеводородов и компонентов автотоплив с октановым числом 81-83 пункта	Фторированный, платиносодержащий, на оксиде алюминия, с микродобавками металлов 7 группы. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Отличается повышенной стабильностью при работе на сырье, содержащем до 50 ппм серы и до 200 ппм влаги. Более стабилен, чем АП-56, что позволяет работать длительное время в жестком режиме
ЦКР-1	ТУ 38.602-01-226-91 НИИ “Нефтехим”	Риформинг бензинов термического крекинга, висбкрекинга и коксования смеси с прямогонными бензинами с получением компонентов автотоплив	Содержит платину и металлы 6 группы. Носитель цеолитсодержащий оксид алюминия. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Используется в последней ступени риформинга с целью увеличения октанового числа на 2-3 пункта при сохранении выхода С5. Обладает низкой коксуемостью
ЦКР-2	ТУ 38.602-01-224-91 НИИ “Нефтехим”	Риформинг бензиновых фракций с получением компонентов автотоплив	Содержит платину. Носитель цеолитсодержащий. Промотирован металлом 6 группы. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Не требует хлорирования в процессе эксплуатации и оксихлорирования при регенерации

Название	Разработчик	Область применения	Характеристика	Примечание
АПМ-99	ТУ 2177-012-23092878-99 НПФ “Олкат”, С-Петербург	Каталитический риформинг с получением компонентов автобензинов	Катализатор представляет собой промотированный гамма-оксид алюминия с равномерно распределенной платиной на его поверхности.	—
Катализаторы изомерии				
ИП-62М	ТУ 38.10173-88 НПО “ВНИИНефтехим”	Высокотемпературная изомеризация н-пентана в изопентан и головных фракций бензина	Платиносодержащий на фтористом оксиде алюминия. Экструдаты диаметром 2,6 – 3 мм, длиной ≈ 5 мм.	Устойчиво работает на сырье, не подвергнутом гидроочистке и азеотропной осушке
СИ-1	ТУ 2177-297-05742746-96 ОАО “НПП Нефтехим” г. Краснодар	Предназначен для среднетемпературной изомеризации легких бензиновых фракций	Платиносодержащий катализатор на цеолитосодержащем носителе. Экструдаты диаметром 2,0 – 2,8 мм	Катализатор имеет повышенную устойчивость к действию сернистых соединений и при этом обеспечивает получение изомеризата с октановым числом 82-83 пункта по исследовательскому методу
НИП-3А	ТУ 2177-003-23092878-99 НПФ “Олкат”, С-Петербург	Изомеризация нормальных парафинов: бутана в изобутан, пентана в изопентан, пентан-гексановой фракции с целью получения изомеризата-компонента высокооктановых бензинов	Цилиндрические экструдаты диаметром 1,5 – 2,0 мм. Платиносодержащий катализатор	Применение катализатора позволяет использовать сырье при умеренной степени очистки от примесей серы и воды. Работает при температуре ниже 200 ⁰ С и обладает высокой активностью и селективностью

Название	Разработчик	Область применения	Характеристика	Примечание
ВИП-1А	ТУ 2177-010-23092878-99 НПФ “Олкат”, С-Петербург	Предназначен для процесса высокотемпературной изомеризации н-бутана в изобутан	Представляет собой фторированный гамма-оксид алюминия с равномерно распределенной платиной на поверхности алюминия	—
СИП-2А	ТУ 2177-016-23092878-99 НПФ “Олкат”, С-Петербург	Предназначен для изомеризации головных фракций прямогонного бензина, выкипающих до 70 ⁰ С, с целью получения высокооктанового бензина	Представляет собой композицию платины и промотора на носителе из смеси цеолита, оксида алюминия и модифицированных добавок и имеет следующие характеристики: содержание платины 0,30-0,40%, диаметр экструдатов 1,5-2,0 мм, насыпная плотность 0,65-0,80 г/см	—
Катализаторы гидрирования				
АП-15	ТУ 38.101283-80 НПО “ВНИИНефтехим”	Селективное гидрирование непредельных соединений продуктов каталитического риформинга. Применяются на установках каталитического риформинга всех типов	Содержит сульфид платины на оксиде алюминия. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной – 5 мм	Устойчиво работает на сырье, не подвергнутом гидроочистке

Название	Разработчик	Область применения	Характеристика	Примечание
АП-10	ТУ 38.101283-80 НПО "ВНИИНефтехим"	Селективное гидрирование непредельных соединений продуктов каталитического риформинга	Содержит сульфид платины на оксиде алюминия. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной ≈ 5 мм	Применяется на установках риформинга гидроочищенного сырья
ПК-50	ТУ 38.40120-86 НПФ "Химтек"	Гидрирование олефинов на синтетических маслах на основе полиальфаолефинов	Содержащий палладий, на оксиде алюминия. Экструдаты диаметром 2,6-3 мм, длиной ≈ 3-7 мм	—
ГИПХ-108	ТУ 6-02-672-84 РНЦ ПХ	Гидрирование различных органических соединений	Палладий на рекуперационном активном угле. Гранулы диаметром 3,0-5,0 мм	—
АПКГС	ТУ 2172-007-23351179-95 НПФ "Химтек"	Селективное гидрирование ацетиленовых и диеновых компонентов в жидких и газообразных фракциях пиролиза нефтепродуктов (гидростабилизация в промышленных установках ЭП-60, ЭП-250, ЭП-300, ЭП-450)	Содержит уксуснокислый палладий на оксиде алюминия. Выпускается 6 марок в виде шариков и экструдатов	Длительность эксплуатации катализатора увеличилась в 3 раза

Источник: обзор "ИнфоМайн"