



## **ООО «Компания КАТАХИМ»**

г.Москва, ул.Народная, 20/2,

телефон: +7-495-912-20-20, +7-495-911-92-36, факс:+7-495-911-92-37

e-mail:[catachem@mtu-net.ru](mailto:catachem@mtu-net.ru)

### **V Международный промышленно-экономический форум «Стратегия объединения»: «Решение актуальных задач нефтегазового и нефтехимического комплексов на современном этапе»**

**Смирнов Владимир Константинович**

**Генеральный директор**

***Компания КАТАХИМ: путь длиной в два десятилетия***

**Москва**

**октябрь 2012**

## **Компания КАТАХИМ: путь длиной в два десятилетия.**

Компания КАТАХИМ была создана в 1992 году на фоне тяжелого состояния отрасли.

**1. Кристаллизация основных направлений работы** формировалась от требований НПЗ и наличия специалистов объединенных в компании.

- катализаторы крекинга в движущемся слое, т.н. гранулированные катализаторы

- катализаторы гидрогенизационных процессов, начиная с гидроочистки бензинов и дизельных фракций, далее – расширение области применения гидроочистка(мягкий гидрокрекинг) вакуумного газойля, гидрокрекинг при высоком давлении, гидроочистка вторичных и смесевых фракций, гидроизомеризация  $C_5-C_6$ , гидродепарафинизация дизельных фракций, гидрооблагораживание масел и парафинов

- сопутствующие проблемы и их решение предсульфидирование катализаторов гидроочистки, организация производства катализаторов синтеза МТБЭ, организация производства адсорбентов для очистки масел и парафина, регенерация отработанных катализаторов гидропроцессов, сервисные услуги

## **2.Основные принципы и подходы деятельности Компании КАТАХИМ:**

- анализ ситуации в российской нефтеперерабатывающей промышленности, определение «болевых» точек, выработка позиции по перспективным направлениям;

- сотрудничество с предприятиями-потребителями по спектру проблем по каталитическим процессам;

- разработка технических решений на уровне патентной чистоты и патентной защиты;

- участие в промышленном применении и использовании разработанных решений.

**3. Катализаторы крекинга в движущемся слое:** шариковые катализаторы на основе производства в Салавате, ОАО «СНОС».

Производство шариковых катализаторов крекинга на Салаватском катализаторном заводе основано более полувека назад и состоит в приготовлении синтетического цеолитсодержащего алюмосиликатного золь с последующей жидкостной формовкой гелевых шариков и многократными «мокрыми операциями». Долгосрочное тесное сотрудничество с катализаторным заводом и НПЗ как потребителем катализатора привело к созданию уникальной технологии производства шариковых катализаторов крекинга, обеспечивающей получение катализаторов с заданными эксплуатационными показателями в широком интервале. Разработка технологии последовательно сопровождалась патентной защитой технических решений; получено более 10 патентов РФ. Одновременно разрабатывались и уточнялись методы оценки качества гранулированных катализаторов крекинга; создан отечественный прибор «ПРОКАТ» и на его основе метод оценки важнейшей характеристики катализатора крекинга в движущемся слое- истираемости. Результаты сопоставления наших катализаторов и зарубежных аналогов ф.Энгельгард(БАСФ) являются объективной основой оценки как выбора направления исследований, так и достигнутого результата (табл.1).

Итогом работ Компании КАТАХИМ с Салаватским катализаторным заводом является фактическое сохранение производства отечественных катализаторов крекинга ТСС в условиях ожесточённой конкуренции с ф.Энгельгард (БАСФ).

#### **4. Катализаторы гидропроцессов.**

##### ***Сырьевая база.***

Катализаторы гидропроцессов представляют собой сложные оксидные системы, состоящие из оксидов никеля, кобальта, молибдена, вольфрама, алюминия и других элементов, которые делятся на носители на основе оксида алюминия и активные компоненты. Известны десятки катализаторов гидропроцессов различных фирм, отличающихся способом их производства, их

назначением и эффективностью. Известны устоявшиеся представления о вещественном и фазовом составе катализаторов гидропроцессов как в оксидной, так и в сульфидной форме. В любом случае для их производства необходимо иметь носитель и соли активных компонентов.

Усилиями Компании КАТАХИМ с привлечением специалистов института Гинцветмет и других организаций было организовано производство солей молибдена и никеля на базе переработки отработанных катализаторов гидропроцессов на Степногорском гидromеталлургическом комбинате (Казахстан).

В условиях резко упавшего спроса на катализаторы гидроочистки в 90-е годы стало неконкурентноспособным производство носителей на основе активного оксида алюминия по непрерывной схеме переосаждения тригидрата из-за высокой стоимости катализатора.

На рынке активного оксида появились предложения продукта в ассортименте по фракционному составу, по фазовому составу и способу производства (ф.Sasol). Переосаждение тригидрата перестало быть основным.

На рынке технологий катализаторов гидропроцессов стали преобладающими «порошковые» технологии (Haldor Topsøe), позволяющие мобильно организовать производство катализаторов гидропроцессов без территориальной привязки на периодических схемах фактически с любой производительностью.

Специалисты Компании КАТАХИМ на основе результатов собственных исследований с привлечением известных опубликованных материалов разработали технологию получения активного оксида алюминия через МХА или ТХА тригидрата оксида алюминия с последующей гидротермальной активацией продукта, без растворения и переосаждения. Эта технология является главным компонентом бессточных и малосточных экологически безопасных способов производства катализаторов гидропроцессов и других продуктов. На основе этой технологии можно получать активный оксид алюминия в любой форме- порошки, экструдаты, сферы, пасты и др. Разработка защищена авторскими свидетельствами и патентами РФ (всего 5). Владение темой стало

основой сотрудничества с ИСХЗК по созданию технологической линии производства активного оксида алюминия и запуску линии по производству катализатора, закупленной в 80-х годах прошлого столетия (Дания, Haldor Topsøe). Мощность запущена, на её базе выпускается АОА и катализаторы гидропроцессов, разработанные Компанией КАТАХИМ под различные задачи.

### ***Катализаторы гидропроцессов серии РК.***

Катализаторы гидропроцессов серии РК – российские катализаторы-разрабатывались, улучшались, совершенствовались, приобретали качественно новые свойства вместе с проблемами отечественной нефтепереработки. Компания КАТАХИМ стремилась к некоторому опережению в потребности российской нефтепереработки в катализаторах принципиально новых процессов. В таблицах 2 и 3 представлены результаты деятельности Компании КАТАХИМ в течение более 2-х десятков лет. Не все разработки дошли до промышленного применения, это касается прежде всего цеолитсодержащих катализаторов.

В 2004 году изготовлена и поставлена промышленная партия катализатора на гидрооблагораживание сырья каталитического крекинга в секции 100 УНПЗ.

Надо заметить, что Компания КАТАХИМ при разработке катализаторов всегда ориентировалась на отечественную сырьевую базу, в том числе и на цеолиты. Цеолит типа Y в нужной катионной форме для использования в катализаторах крекинга и гидрокрекинга как товар в России не производился. Компания КАТАХИМ вместе со специалистами ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» и на его базе разработали способ получения суспензии цеолита Y в редкоземельной ультрастабильной форме.

Совместно со специалистами ООО «ИСХЗК» разработана технология получения товарного ультрастабильного цеолита Y с силикатным модулем М-20. Способ защищен патентами РФ.

На стадии разработки цеолитсодержащего катализатора гидрокрекинга использовали цеолит Y производства ООО «ИСХЗК» и Zeolyst International. Изготовленный катализатор гидрокрекинга прошел всесторонние испытания, в том числе, на установках Иранского института нефти (табл.4).

При разработке катализатора депарафинизации была подробно проанализирована ситуация с производством цеолита ZSM -5 (Ангарск, Нижний Новгород, Новосибирск). Был выбран цеолит ZSM -5 производства Новосибирского завода химконцентратов как отвечающий нужному силикатному модулю и фазовому составу с устойчивым качеством.

Производство цеолита типа ZSM -5 с высоким силикатным модулем (80-100) в России отсутствует, для разработки катализатора алкилирования (бензола этиленом) использовали цеолиты от Zeolyst International.

Острые современные проблемы получения моторных топлив Евро-4,5, вовлечение в переработку бензинов каталитического крекинга нашли отражение в исследованиях Компании КАТАХИМ в 2010-2012гг.

С целью получения дизельной фракции с ультранизким содержанием серы (<10ppm) разработана технологическая схема и синтезирована серия высокоэффективных катализаторов на основе носителей различного происхождения (переосаждения тригидрата алюминия, ТХА+автоклавируемые) с внесением активных компонентов (NiO/MoO<sub>3</sub>или CoO/ MoO<sub>3</sub>) из нитратных, фосфатных и цитратных комплексов. Катализаторы были испытаны в гидроочистке дизельной фракции, прошедшей обработку на катализаторе типа РК-720 (депарафинизация). На рис.1 приведены результаты испытаний одного из них. Очевидна возможность получения продукта с содержанием серы <10ppm при температуре 380°C в диапазоне объёмных скоростей до 1 час<sup>-1</sup> и при температуре 360°C до 0,5 час<sup>-1</sup>.

Совокупность материалов по синтезу и испытаниям катализатора депарафинизации РК-720 и катализаторов гидроочистки рассматриваемой серии является базой процесса получения низкозастывающих малосернистых дизельных топлив. На основе наработанных данных изготовлена и поставлена про-

мышленная партия катализатора в Иран для производства керосина и дизельного топлива соответствующего требованиям Евро-4.

Главной проблемой вовлечения в переработку бензинов каткрекинга (БКК) является условие глубокой очистки от сернистых соединений при минимальном снижении октанового числа, т.е. при сохранении олефинов. На примере гидроочистки тяжелой фракции БКК Московского НПЗ (выше 70 °С) были испытаны катализаторы серии РК промышленного производства и катализаторы специально синтезированные. Испытания проводили при температуре 250÷320 °С и объемной скорости до 1÷7 час<sup>-1</sup>, давлении 20ати. Получены продукты с содержанием серы 1-2 ppm, но с глубоким гидрированием олефинов. Результаты испытаний 12-ти образцов катализаторов описываются зависимостью, имеющей принципиальное значение для решения проблемы (рис.2). При снижении содержания серы до 5-10 ppm (независимо от катализатора, температуры, объемной скорости) довольно медленно снижается йодное число (содержание олефинов); после чего йодное число резко падает для всех катализаторов, температуры, объемной скорости. Такого рода зависимость, иногда в других координатах, присутствует в публикациях, где используется другое сырьё и, конечно, другие катализаторы. Очевидно, эта зависимость является отражением суммирования механизмов гидрогенолиза серусодержащих соединений (вероятнее всего, остаточных тиофеновых) и гидрирования олефинов. При требовании очистки БКК до 10 ppm задача сводится к выбору катализатора, дающего минимальные потери олефинов, и условий его эксплуатации. Полученные материалы исчерпывающе отвечают на этот вопрос.

Задача гидрообработки низкокипящей фракции БКК (70 °С), по-видимому, имеет более индивидуальный характер вследствие влияния условий и сырья крекинга на её углеводородный состав (диены, их состав и содержание) и на состав и содержание серусодержащих (меркаптаны). Мировой опыт ориентирует на применение каталитической дистилляции продуктов каталитического взаимодействия компонентов низкокипящей фракции БКК (меркаптанов с

диенами и олефинами) до израсходования меркаптанов. Продукт гидрообработки низкокипящей или широкой фракции БКК после израсходования диенов и меркаптанов вовлекается в гидрообессеривание с получением товарного бензина при минимальном снижении октанового числа, либо направляется на каталитические процессы (этерификация, алкилирование, изомеризация) с получением высокооктановых компонентов при итоговом повышении октанового числа.

На основе анализа известных технических решений от фирм Аксенс совместно с французским институтом нефти и Бритиш Петролеум, Эксенмобил совместно с Акзо Нобель, ЮОП и других, Компания КАТАХИМ совместно с Институтом нефтехимпереработки (Башкирия) по результатам испытаний новых катализаторов разрабатывают технологическую схему гидрооблагораживания бензина БКК и вовлечения его в товарный бензин применительно к условиям Российских НПЗ.

**Таблица 1. КАТАЛИЗАТОРЫ КРЕКИНГА ДЛЯ УСТАНОВОК ТСС, РАЗРАБОТАННЫЕ**

**ООО «Компания КАТАХИМ».**

	Ц-10	Ц-100 Ц-100У Ц-100М	Ц-600 Ц-600М Ц-600Т	Эмкат Ф. БАСФ
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	580 - 680	700 - 800	700 - 850	850 - 970
Выход бензина, %мас, не менее	48	50	52	46
Выход светлых на промышленных установках, %мас, не менее	70	75	77	66
Прочность при ударно истирающем воздействии 300 сек, %мас, не менее	35	45	50	65
Расход катализатора на 1 т перерабатываемого сырья, кг/т	1,9 – 2,2	1,7 – 1,9	1,4 -1,6	1,0 - 1,2
Количество выработанного катализатора, т	2400	2800	С 2006г. Не менее 600	--

Таблица 2.

**КАТАЛИЗАТОРЫ ООО «Компания КАТАХИМ», ПОСТАВЛЕННЫЕ НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ УСТАНОВКИ.**

№ пп	Марка катализатора	Назначение	Состав	Место производства	Объем производства, т	Где использован
1	РК-222	Г/о бензиновых и среднетиллятных фракций	NiO, MoO <sub>3</sub>	ЗАО «Промкатализ»	116	ОАО «НОВОИЛ», ОАО «Славнефть-ЯНОС», ОАО «ЛУКОЙЛ-ННОС»,
2	РК-442Ni, (Co) РК-442MNi, (Co)	Г/о (легкий гидрокрекинг) – сырья каталитического крекинга	NiO, (CoO), MoO <sub>3</sub>	ЗАО «Промкатализ», ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»	720	ОАО «Уфимский НПЗ», ОАО «Уфанефтехим» ОАО Салаватнефтеоргсинтез»
3	РК-242	Г/о смесевых (включая вторичные) фракций.	NiO, MoO <sub>3</sub>	ЗАО «Нижегородские сорбенты»	61	ОАО «НОВОИЛ», ОАО Салаватнефтеоргсинтез»
4	РК-231Ni, (Co) РК-231MNi, (Co)	Г/о бензиновых и среднетиллятных фракций	NiO, (CoO), MoO <sub>3</sub>	ЗАО «Промкатализ», ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»	320	ОАО «Уфимский НПЗ», ОАО Салаватнефтеоргсинтез», ОАО «НОВОИЛ», Иран, Тегеранский НПЗ
5	РК-113	Г/о бензиновых фракций (прямогонных и каталитического крекинга)	NiO, MoO <sub>3</sub>	ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»		Проведены испытания на пилотных установках ООО «Компания КАТАХИМ»
6	РК-438	Г/о масляных рафинатов	NiO, WO <sub>3</sub>	ЗАО «Нижегородские сорбенты»	30	ОАО «ЛУКОЙЛ-ННОС», ОАО «Славнефть-ЯНОС»
7	РК-552	Катализатор демеаллизации	NiO, MoO <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Mn, Fe	ЗАО «Электрокерамика»		ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»
8	РК-510 РК-520	Катализаторы защитного слоя	NiO, керамика	ЗАО «Электрокерамика»	8	Иран, Тегеранский НПЗ ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»

Таблица 3.

**ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ООО «Компания КАТАХИМ».**

№ пп	Марка катализатора	Назначение	Состав	Место производства	Объем производства, т	Где использован
1	ИП	Изомеризация C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub>	Морденит, Pd	ЗАО «Промкатализ» совместно с ОАО «ВНИИнефтехим»!	22	ОАО «Уфимский НПЗ»
2	РК-720	Депарафинизация дизельных фракций	ZSM-5, NiO	ЗАО «Промкатализ», ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»		Длительные пилотные испытания (2-3месяца) на заводах ЗАО «Промкатализ», НОРСИ.
3	РК-442У	Гидрокрекинг вакуумного газойля	ReY, NiO, MoO <sub>3</sub>	ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»		Испытан в институте нефти Ирана
4	РК-730	Алкилирование	ZSM-5	ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»		

Таблица 4



## Гидрооблагораживание вакуумного газойля – сырья каталитического крекинга

### Состав каталитической системы:

- катализаторы защитного и опорного слоев (PK-500, PK-510, PK-501, PK-530),
- катализатор демееталлизации (PK-550),
- катализаторы гидроблагораживания (PK-442MNi и PK-442MCo).

### Технологические параметры:

- давление на входе в реактор, кг/см<sup>2</sup> – 40 - 80;
- температура на входе в реактор, °С - 340 - 390;
- объемная скорость подачи сырья, ч<sup>-1</sup> – не более 1,0

### Сырье:

- пределы выкипания 360-550°С,
- содержание серы 2,9%мас

### Результаты эксплуатации при температуре на входе в реактор 370°С

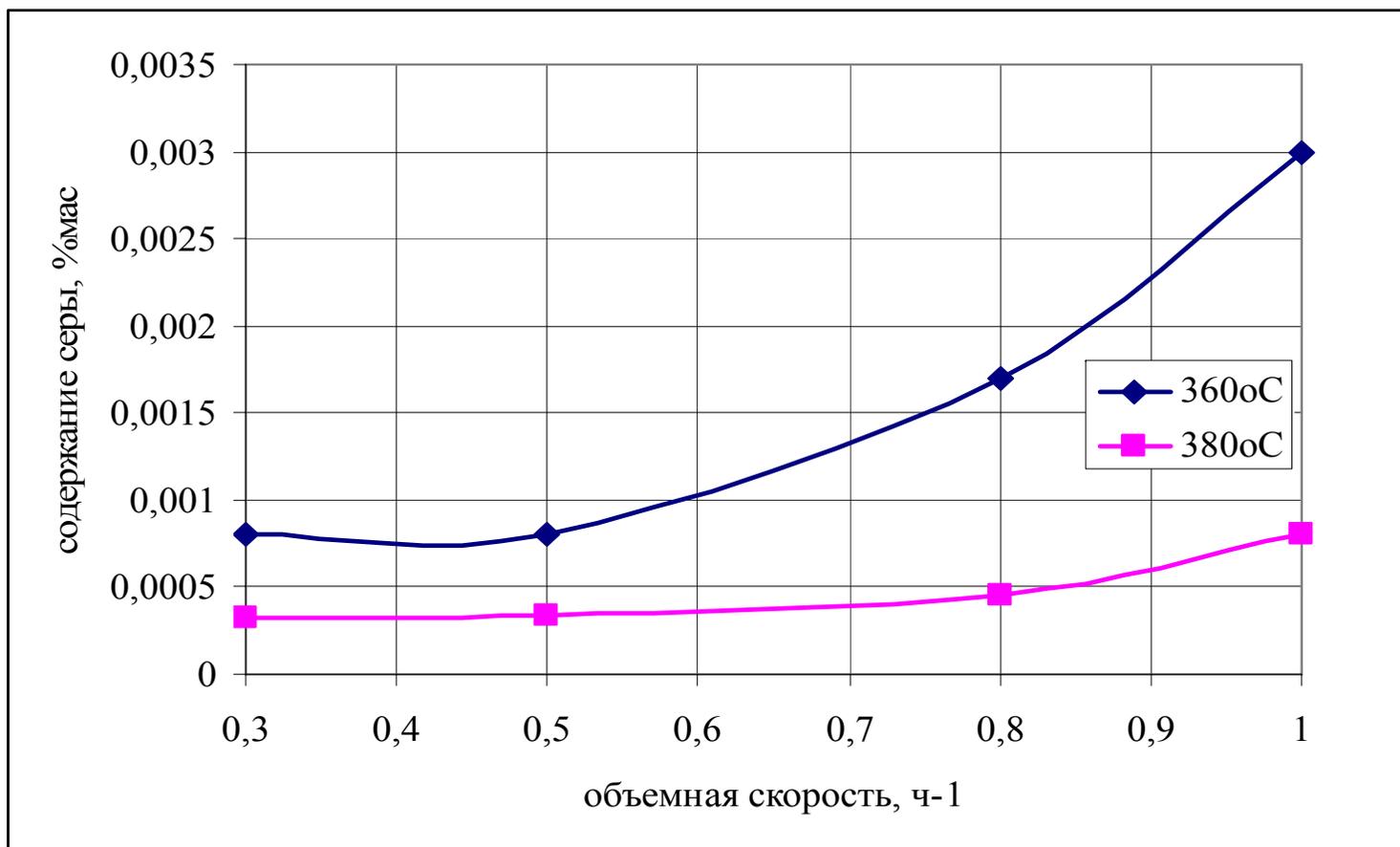
Давление на входе в реактор, кг/см <sup>2</sup>	40	60	80
Выход фракций нк- 360°С, % об	10 - 12	16 - 18	18 -22
Содержание серы в сырье каталитического крекинга (360°С+), % мас	0,07	0,05	0,035
Содержание серы в бензине каталитического крекинга, % мас*	0,007	0,005	0,0035

\*Содержание серы в бензине каталитического крекинга, полученного из негидроочищенного сырья – 0,29%мас

Таблица 5.

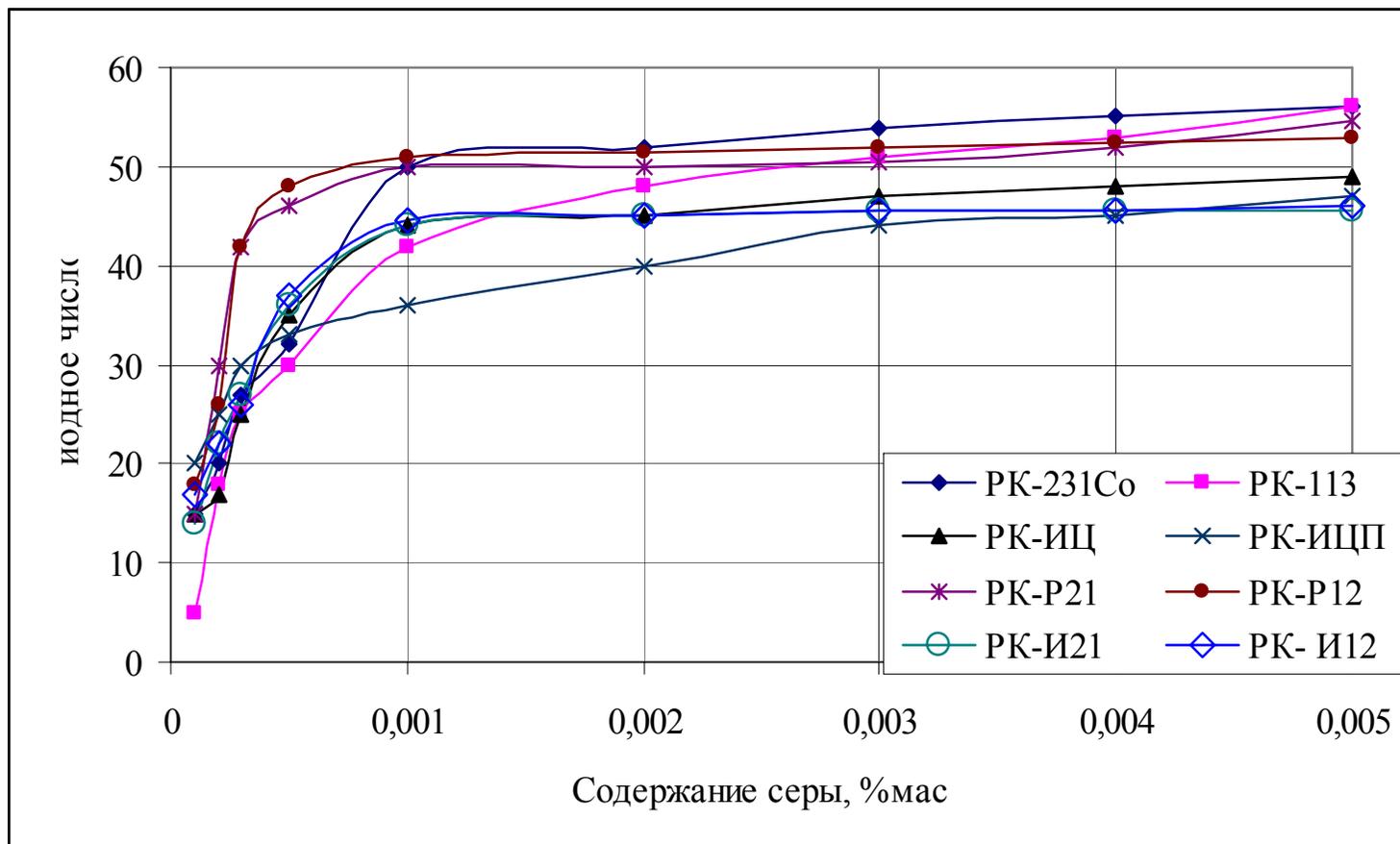
### Катализаторы гидрокрекинга ООО «Компания КАТАХИМ»

Наименование показателей	Предложения для установки гидрокрекинга ООО «Уфанефтехим»		Результаты испытаний на пилотных установках «RPI» (Иран)	
<b>Состав каталитической системы</b>				
Катализатор РК-442MNi	51,29 т (на 1 реактор)		РК-442MNi : РК-442У = 2,3: 1	
Катализатор РК-442У	26,59 т (на 1 реактор)			
<b>Параметры эксплуатации</b>				
- давление на входе в реактор, атм	100		171	
- средневзвешенная температура, °С	380		380	
- объемная скорость подачи сырья, ч <sup>-1</sup>	Не более 0,65		0,83	
- соотношение ВСГ:сырье, нм3/м3	не менее 1044		1550	
<b>Характеристика сырья</b>				
Количество рециркулята, вовлекаемого в сырье, %мас,	Не более 10		37	
Фракционный состав, °С				
- нк	272		223	
- 5% выкипает при	310		308	
- 50% выкипает при	412		423	
- кк	520		518	
Содержание серы, %мас	2,75		1,28	
<b>Результаты</b>				
Материальный баланс				
- газ (по С <sub>4</sub> включительно)	3,42		4,21	
- С <sub>5</sub> – 90°С	6,00	24	12,93	32
- 90 - 160 °С	18,00		19,49	
- 160 - 275 °С	62,5	30,01	59	31,48
- 275 - 377 °С		32,42		27,68
- выше 377 °С (остаток)	6,00		2,7	
- сероводород	3,93		1,36	
- аммиак	0,22		0,15	
Содержание серы, ppmw, во фракциях				
- 160 - 275 °С	Менее 10		Менее 10	
- 275 - 377 °С	Менее 10		Менее 10	



**Рисунок 1**

**Получение дизельной фракции с ультранизким содержанием серы на катализаторе РК-И12 (ДФ с температурой застывания - минус 25°C, содержанием серы 0,8%мас).**



**Рисунок 2.**

**Влияние остаточного содержания серы в бензине каталитического крекинга (фр >70°С, МНПЗ) на гидрирование непредельных.**

### СПИСОК публикаций ООО «Компания КАТАХИМ».

№пп	Наименование публикации	Название из-ва или журнала,	Год издания, номер
1	Производство малосернистых дизельных топлив на Ново- Уфимском НПЗ с применением отечественных катализаторов гидроочистки	Нефтепереработка и нефтехимия	1999, №2 стр.13-15
2	Отечественные катализаторы для производства дизельного топлива с улучшенными экологическими характеристиками	Химия и технология топлив и масел	1999, №4, стр. 6-9
3	Опыт разработки, производства и эксплуатации катализаторов гидрооблагораживания нефтяного сырья	Тезисы II конгресса нефтепромышленников России, г.Уфа, 25-28 апреля 2000г.	2000, стр.215
4	Катализаторы и каталитические системы для гидрогенизационных процессов нефтепереработки	IV Российская конференция «Научные основы приготовления катализаторов» Тезисы докладов, сент.2000, Стерлитамак	2000, стр.166
5	Применение отечественных катализаторов для реализации процесса мягкого гидрокрекинга на установках гидроочистки среднестиллятных фракций	Международный форум "Топливо-энергетический комплекс России" Тезисы докладов, Санкт- Петербург, 2000г., 31окт.-3ноября.	2000, стр.20
6	Отечественные технологии и катализаторы гидроочистки нефтяных фракций	Химия и технология топлив и масел	2001, №2, стр. 13 -15
7	Глубокое гидрооблагораживание вакуумного газойля на установке Г-43-107	Химия и технология топлив и масел	2001, №6, стр.4 -7
8	Мягкий гидрокрекинг	Нефть и капитал	2002, №11, стр. 36 -38
9	Новые катализаторы гидрооблагораживания нефтяных фракций	Химия и технология топлив и масел	2002, №3, стр. 3 -7
10	Результаты применения отечественного катализатора мягкого гидрокрекинга в процессе глубокого гидрооблагораживания вакуумного газойля на установке Г-43-107 ОАО «Уфимский НПЗ»	Нефтепереработка и нефтехимия	2002, №3, стр. 12 - 15

№пп	Наименование публикации	Название из-ва или журнала,	Год издания, номер
11	Производство дизельных топлив на установках ОАО «Ново-Уфимский НПЗ»	Нефтепереработка и нефтехимия	2003, №1, стр.17 -19
12	Проблемы производства малосернистых дизельных топлив	Химия и технология топлив и масел	2003, №1-2, стр. 21 - 24
13	Новые катализаторы гидрооблагораживания нефтяных фракций и опыт их эксплуатации	Катализ в промышленности	2003, №2, стр30 - 36
14	Определение активности катализаторов при гидроочистке бензиновых фракций	Химия и технология топлив и масел	2003, №4, стр 36 -38
15	Цеолитсодержащие катализаторы для гидрооблагораживания средних дистиллятов	Химия и технология топлив и масел	2004, №4, стр 37 -41
16	Гидрокаталитический процесс получения низкозастывающих компонентов авиационных керосинов	Материалы научно-практической конференции Современное состояние процессов переработки нефти, 19 мая 2004, г.Уфа	Стр.162- 163
17	Катализаторы и процессы гидрооблагораживания вторичных фракций		Стр. 133 -134
18	Опыт разработки, производства и эксплуатации катализаторов переработки нефтяных фракций	Материалы научно-практической конференции «Перспективы развития Российской нефтепереработки и нефтехимии», 8-11 апреля 2003г., С-Петербург	Стр. 165 -173
19	Получение и использование предсульфидированных катализаторов		Стр. 174 -183
20	Влияние технологических параметров эксплуатации современных катализаторов на глубину гидрооблагораживания нефтяных фракций	Материалы конференции VI конгресса нефтепромышленников России, г.Уфа, 24-27 май 2005г.	Стр 58 - 61
21	Промышленный опыт среднетемпературной изомеризации легкой бензиновой фракции	Нефтепереработка и нефтехимия	2005, №2, стр.14 - 17

№пп	Наименование публикации	Название из-ва или журнала,	Год издания, номер
22	Испытание катализатора РК-720/4 в процессе гидрооблагораживания среднестиллятных фракций.	Нефтепереработка и нефтехимия	2005, №4, стр. 9 -12
23	Гидрооблагораживание средневязких и вязких рафинатов на катализаторах серии «РК»	Нефтепереработка и нефтехимия	2005, №11, стр. 23 -27
24	Влияние состава сырья на глубину гидрооблагораживания среднестиллятных фракций	Нефтепереработка и нефтехимия	2005, №12, стр. 10 -15
25	Превращения n-алканов в процессе гидрооблагораживания среднестиллятных фракций на цеолитсодержащих катализаторах.	Нефтепереработка и нефтехимия	2006, №7, стр.10 -14
26	Глубокая гидроочистка бензиновых фракций на установке ГО-4 ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»	Нефтепереработка и нефтехимия	2006, №5, стр. 8 -12
27	Технологии и катализаторы гидрогенизационных процессов получения компонентов моторных топлив	Тематический обзор, Москва, ОАО «ЦНИИТЭнефтехим»	2006, 60с
28	Гидрокаталитические превращения гетероорганических соединений среднестиллятных фракций	Нефтепереработка и нефтехимия	2007, №6, стр. 13 - 18
29	Получение твердых нефтяных парафинов высокой степени очистки	Нефтепереработка и нефтехимия	2007, №7, стр. 14 - 15
	Гидрооблагораживание дизельных фракций на установке Л-16-1 ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»	Нефтепереработка и нефтехимия	2007, №10, стр. 13 - 19
30	Технология и катализаторы гидрогенизационных процессов получения среднестиллятных фракций с улучшенными низкотемпературными	Тематический обзор, Москва, ОАО «ЦНИИТЭнефтехим»	2007. 59с.

№пп	Наименование публикации	Название из-ва или журнала,	Год издания, номер
	свойствами		
31	Гидрооблагораживание дизельных фракций на катализаторах серии РК	Oiltech/Нефтех	2008, №2, стр. 38 - 40
32	Гидрооблагораживание масляных рафинатов на катализаторе РК-438	Нефтепереработка и нефтехимия	2008, №3, стр 22 - 26
33	Влияние свойств вакуумного газойля на эффективность процесса его гидрооблагораживания	Нефтепереработка и нефтехимия	2008, №2, стр. 11 - 16
34	Производство катализаторов гидроочитски по бессточной и безотходной технологии в ООО «Стерлитамакский завод катализаторов»	Мир нефтепродуктов	2008, №3, стр.16 -18
35	Подготовка сырья каталитического крекинга в условиях установки Л-16-1 ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»	Мир нефтепродуктов	2008, №5, стр. 7 - 11
36	Получение компонентов дизельных топлив, соответствующих требованиям Евростандарта	Нефтепереработка и нефтехимия	2008, № 4-5, стр 90 -93
37	Гидрооблагораживание дистиллятов вторичного происхождения	Нефтепереработка и нефтехимия	2009, №6, стр.6 -11
38	Селективная очистка бензина каталитического крекинга	Нефтепереработка и нефтехимия	2009, №3, стр. 5 - 10
39	Кинетика реакций превращения серы в прямогонных дизельных фракциях	Мир нефтепродуктов	2009, №5, стр 10 -14
40	Получение базовых масел на катализаторах серии РК	Мир нефтепродуктов.	2010, №7, стр.18 -22
41	Гидрооблагораживание жидкого продукта пиролиза отработанных шин	Мир нефтепродуктов	2011, №5, стр.24 – 28

№пп	Наименование публикации	Название из-ва или журнала,	Год издания, номер
42	Катализаторы крекинга и гидрокрекинга на основе цеолитов типа фожазита и пентансила. Крекинг на алюмосиликатных катализаторах, содержащих цеолиты типа Y.	Мир нефтепродуктов	№9-10,2008, стр.27-33
43	Катализаторы крекинга и гидрокрекинга на основе цеолитов типа фожазита и пентансила. Получение низкощелочного цеолита типа Y.	Мир нефтепродуктов	№4,2008, стр.8-11

## ПАТЕНТЫ ООО «Компания КАТАХИМ»

1	Патент РФ №2142339	Способ получения малосернистых нефтяных фракций
2	Патент РФ №2167818	Способ получения порошкообразного гидроксида алюминия
3	Патент РФ №2073566	Гидрооблагораживание (гидроочистка и гидрирование полиядерных ароматических углеводородов) среднестиллятных фракций, предгидроочистка сырья риформинга, гидрооблагораживание парафинов.
4	Патент РФ №2073567	
5	Патент РФ №2103065	Способ получения катализатора гидроочистки нефтяного сырья
6	Патент РФ №2140964	Способ получения малосернистых нефтяных фракций
7	Патент РФ №2140963	Способ получения малосернистых дизельных топлив
8	Патент РФ №2124042	Одноступенчатый способ мягкого гидрокрекинга нефтяного сырья
9	Патент РФ №2124400	Гидроочистка сырья каталитического крекинга
10	Патент РФ №2216404	Способ приготовления катализатора гидрооблагораживания среднестиллятных и масляных фракций
11	Патент РФ №2198733	Способ получения катализатора гидрирования ароматических углеводородов
12	Патент РФ №2225433	Способ получения низкозастывающих нефтяных фракций
13	Патент РФ №2183505	Способ приготовления катализатора гидрооблагораживания нефтяного сырья
14	Патент РФ №2266786	Гидрооблагораживание фракций вторичного происхождения и остаточных фракций
15	Патент РФ №2229934	Катализаторы серии РК гидрооблагораживания нефтяных и газоконденсатных фракций в предсульфидированной форме
16	Патент РФ №2245896	Способ получения малосернистых нефтяных фракций
17	Патент РФ №2252067	Способ загрузки катализаторов в реакторы технологических установок
18	Патент РФ №2254919	Катализатор превращения углеводородов и способ его приготовления
19	Патент РФ №2271861	Способ получения каталитической системы гидрооблагораживания углеводородного сырья
20	Патент РФ №2282501	Способ активации каталитической системы гидрооблагораживания углеводородного сырья
21	Патент РФ №2372380	Способ селективной очистки бензиновых фракций каталитического крекинга (варианты)
22	Патент РФ №2372796	Способ получения моторных топлив
23	Патент РФ №2358805	Способ восстановления активности катализаторов гидрогенизационных процессов.
24	Патент РФ №2342423	Способ получения высокооктановых моторных топлив
25	Патент РФ №2333935	Способ получения высокоочищенных твердых нефтяных парафинов
27	Патент РФ №2331466	Способ получения адсорбента алюмосиликатного для очистки углеводородов
28	Патент РФ №2316580	Способ переработки дистиллятов вторичного происхождения
29	Патент РФ №2311442	Способ получения малосернистых среднестиллятных фракций с улучшенными низкотемпературными характеристиками
30	Патент РФ №2310509	Способ получения катализатора гидрокрекинга нефтяного сырья
31	Патент РФ №2290996	Способ регенерации каталитических систем гидрогенизационных процессов
32	Патент РФ №2289477	Способ получения катализатора алкилирования
33	Патент РФ №2277526	Способ изомеризации парафиновых углеводородов C <sub>4</sub> -C <sub>7</sub>
34	Патент РФ №2287555	Способ получения высокоиндексных базовых масел
35	Патент РФ №2252242	Способ получения моторных топлив (катализатор крекинга)
36	Патент РФ №2229498	Катализатор каталитического крекинга для переработки вакуумного газойля с температурой конца кипения до 500 <sup>0</sup> С и скоростью циркуляции катализатора до 100 т/час
37	Патент РФ №2233309	Катализатор каталитического крекинга для переработки вакуумного газойля с температурой конца кипения до 530 <sup>0</sup> С и скоростью циркуляции катализатора до 100-120 т/час
38	Патент РФ №2285562	Способ получения шарикового катализатора крекинга

39	Патент РФ №2221645	Катализатор каталитического крекинга для переработки вакуумного газойля с температурой конца кипения до 540 <sup>0</sup> С и скоростью циркуляции катализатора до 200 т/час
40	Патент РФ №2221644	Катализатор каталитического крекинга для переработки вакуумного газойля с температурой конца кипения до 540 <sup>0</sup> С и скоростью циркуляции катализатора до 300 т/час
41	Патент РФ №2287370	Способ получения шарикового катализатора крекинга
42	Патент РФ №2229932	Способ получения шарикового катализатора крекинга
43	Патент РФ №2229933	Способ получения шарикового катализатора крекинга нефтяного сырья
44	Патент РФ №2151739	Способ получения высокомолекулярного цеолита Y
45	Патент РФ №2090502	Способ получения высокомолекулярного цеолита Y
46	Патент РФ №2090502	Катализатор превращения углеводородов и способ его приготовления (цеолитоподобные материалы)
47	Патент РФ №2287148	Устройство для определения прочности на истирание гранулированных катализаторов
48	Патент РФ №2374178	Способ получения высококремнистого цеолита типа Y
49	Патент РФ №2362796	Способ получения моторных топлив
50	Патент РФ №2372380	Способ селективной очистки бензиновых фракций каталитического крекинга (варианты)
51	Патент РФ №2394644	Способ получения шарикового катализатора крекинга
52	Патент РФ №2405626	Способ получения шарикового катализатора крекинга
53	Патент РФ №2432318	Способ получения порошка гидроксида алюминия (варианты) и способ получения оксида алюминия

**Спасибо за внимание**