



А С С О Ц И А Ц И Я
НЕФТЕПЕРЕРАБОТЧИКОВ и НЕФТЕХИМИКОВ

ПРОТОКОЛ № 100
заседания Правления Ассоциации
нефтепереработчиков и нефтехимиков

г. Москва

18 августа 2010г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены Правления: Баженов В.П., Барсуков И.Н. (по поручению Санникова А.Л.), Болбинов В.А. (по поручению Скоромца А.А.), Злотников Л.Е., Зуев С.Ф., Кантышев В.К., Крылов И.Б. (по поручению Крылова В.В.), Ракитский В.М., Рябов В.А., Хавкин В.А. (по поручению Винокурова Б.В.), Хурамшин Т.З., Шекера Д.В.

По приглашению: Батюня А.Г. (Группа компаний «Трансбункер»), Горденко В.И. (ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ»), Исаев Б.А. (ЗАО «ИПН»), Карпенко Т.В. (ОАО «НПП Нефтехим»), Касперович А.Г. (ООО «Газпром переработка»), Лебедев Ю.Н. (ОАО НПК «Кедр-89»), Мельникова С.Н. (ООО «ИНФО ТЭК Консалт»), Носков А.С. (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН), Петрушин В.Ю. (ООО «Холдинговая компания Трансбункер»), Сидоров Д.С. (ЕРС), Смирнов В.К. (ООО «Компания КАТАХИМ»), Ставинский В.В. (Группа компаний «Марийский НПЗ»), Усманов И.Ф. (ООО «Ишимбайский СХЗК»), Ширягина Л.А. (ОАО «ТНК-ВР»), Шрагина Г.М. (ЗАО «Промышленные катализаторы», г. Рязань), Шуляр Н.А. (ООО «Издательский дом ИнфоТЭК»), Щукин В.А. (Группа компаний Трансбункер).

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. О производстве и использовании отечественных конкурентоспособных катализаторов на российских предприятиях (выполнение решений Правления АНН от 10 июля 2009 г., Протокол № 93)

Докладчики: **Носков А.С.** – Заместитель директора Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, профессор, доктор технических наук;

Смирнов В.К. – генеральный директор ООО «Компания КАТАХИМ»;

Руководители катализаторных фабрик (производств);

Нефтяные компании, имеющие в своем составе катализаторные производства.

2. О строительстве и развитии новых НПЗ, не входящих в состав ВИНК

ЗАО «Антипинский НПЗ»;

ООО «Марийский НПЗ»;

ЗАО «Трансбункер-Ванино»

Докладчики: Представители заводов и проектных организаций

3. Разное

1. О производстве и использовании отечественных конкурентоспособных катализаторов на российских предприятиях (выполнение решений Правления АНН от 10 июля 2009 г., Протокол № 93)

1.1. Носков А.С. – заместитель директора Института катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения РАН, профессор

Состояние и потенциал российских катализаторов нефтепереработки

(доклад подготовлен Институтом катализа СО РАН и Институт проблем переработки углеводородов Сибирского отделения РАН - академик РАН Пармон В.Н., член-корр. РАН Лихолобов В.А., проф. Носков А.С.).

Непрерывный рост цен на нефть и постепенное ухудшение её качества постоянно усиливает значение каталитических технологий, способных обеспечить углубление переработки нефтяного сырья. В настоящем докладе представлены результаты разработки и промышленного освоения ряда новых отечественных катализаторов нефтепереработки. Приводимые материалы базируются на результатах НИОКР, выполненных в Институте катализа Сибирского отделения РАН (ИК СО РАН, г. Новосибирск) и Институте проблем переработки углеводородов Сибирского отделения РАН (ИППУ СО РАН, г. Омск).

Одним из базовых процессов нефтепереработки, обеспечивающим глубину переработки нефти, является **каталитический крекинг**. Современные технологии каталитического крекинга вакуумного газойля основаны на использовании микросферических катализаторов с отбором бензина до 55-57% масс. Катализаторы такого уровня разработаны в ИППУ СО РАН, производятся в промышленном масштабе и используются на ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ». К промышленному внедрению готовы новые версии микросферических катализаторов крекинга и добавок к ним, отличающиеся более высокими показателями и расширенной областью применения. При этом создана номенклатура бицеолитных (на основе цеолитов Y и ZSM-5) катализаторов глубокого каталитического крекинга с регулируемым отбором фракций алкенов C₂-C₄ (12-42 мас. %) и бензиновых углеводородов (32-56 мас. %). Разработан металлоустойчивый катализатор крекинга, сохраняющий активность при накоплении в своем составе до 10000 ppm ванадия и никеля, а также каталитические добавки к процессу крекинга для снижения содержания серы в продуктовой бензиновой фракции и дожига монооксида углерода.

Основным высокооктановым компонентом отечественных бензинов является риформинг-бензин. В ИППУ СО РАН разработаны и поставлены на промышленное производство в ЗАО «Промышленные катализаторы» **катализаторы риформинга** серии ПР, способные в зависимости от модификации обеспечить как максимальный выход бензина, так и увеличение выхода ароматических углеводородов (УВ).

Свойства разработанных катализаторов риформинга бензиновых фракций и цель их применения представлены в таблице.

Максимальный выход бензина Сырье – фракция 85-180°C			Максимальный выход ароматических УВ Сырье – фракция 62-105°C		
Показатель	Известный	Разработанный	Показатель	Известный	Разработанный
выход риформата, вес. %	83-87	86-89	выход аромат. углеводородов, вес. %	33-34	38-39
ИОЧ бензина	96-98	96-98	выход бензола, вес. %	10-12	15-17
содержание ароматики, вес. %	68	63	выход толуола, вес. %	17-19	18-20

Для установок с периодической регенерацией катализатора разработан и, начиная с 2006 г., производится на ЗАО «Промышленные катализаторы» новый российский катализа-

тор RU-125 (основные разработчики ИППУ СО РАН и ОАО «НПП «Нефтехим»). При выходе катализата до 88% масс. катализатор RU-125 обеспечивает октановое число (ИОЧ) 100 при длительности рабочего цикла до 36 месяцев.

В настоящее время в России эксплуатируется 50 установок риформинга. При этом преобладающей является технология процесса, осуществляемого при неподвижном слое катализатора. По данному варианту работают 43 установки, построенные по проектам «Ленгипронефтехим». Только 7 установок риформинга (из 50) в России, обеспечивающие переработку около 7 млн. тонн в год прямогонного бензинового сырья, основаны на технологии с непрерывной регенерацией катализатора, движущегося в системе реактор-регенератор, лицензиарами которой являются фирмы UOP и Axens. Данная технология является наиболее прогрессивной и эффективной для процесса риформинга и обеспечивает производство компонента автобензина с ИОЧ равным 100 – 102 п. с выходом на сырье до 90% масс., а также индивидуальных ароматических углеводородов (бензол, орто- и пара-ксилол) до 40% на сырье. Для процесса риформинга с непрерывной регенерацией применяют шариковые катализаторы диаметром 1,5 – 1,7 мм с высокой механической прочностью, обеспечивающей минимальную истираемость гранул (R-274 UOP, CR-702 Axens). Данные катализаторы закупаются по импорту один раз в 6 – 7 лет по «эксклюзивной» цене. Таким образом, существует полная зависимость от импорта катализатора даже после истечения гарантийного срока эксплуатации установок.

В течение последних двадцати лет Институт проблем переработки углеводородов СО РАН совместно с Институтом катализа СО РАН активно занимается проведением фундаментальных и прикладных исследований, направленных на создание новых промышленных версий катализаторов риформинга. Результатом исследований явилось создание лабораторной версии **катализатора риформинга для движущегося слоя**, обеспечивающего выход риформата до 92% масс. с октановым числом 100 – 102 (ИОЧ). Следующим шагом в этой работе будет являться освоение производства этого катализатора на российских катализаторных заводах.

Дизельное топливо является наиболее крупнотоннажным светлым нефтепродуктом, выпускаемым в России. В настоящее время нефтеперерабатывающая промышленность России переходит на выпуск дизельных топлив с остаточным содержанием серы не более 10 ppm в соответствии со стандартом Евро-5.

С целью выполнения требований технического регламента по качеству моторных топлив в ИК СО РАН разработан и промышленно производится ЗАО «Промышленные катализаторы» (г. Рязань) **катализатор глубокой гидроочистки дизельных фракций ИК-ГО-1**, позволяющий обеспечить остаточное содержание серы в дизельном топливе (ДТ) не более 10 ppm при температурах процесса гидроочистки не выше 340-350°C. По активности в процессе гидрообессеривания дизельных фракций катализатор соответствует лучшим зарубежным аналогам, адаптирован к отечественной сырьевой базе и может использоваться в отечественных установках гидроочистки Л-24-5(6,7).

Начиная с конца 2007 г. катализатор ИК-ГО-1 эксплуатируется на установке гидроочистки Л-24-6 на одном из российских НПЗ, где полностью подтверждает основные гарантированные показатели.

Согласно «Стратегии развития химического комплекса России» к 2015 году глубина переработки нефти должна достичь 80%, за счет, в том числе, увеличения глубины переработки мазута путем его вакуумной перегонки и получения более легкого сырья – вакуумного газойля (ВГО), при этом доля ВГО может достигать 70% при использовании современных технологий.

Одним из основных углубляющих процессов, предназначенных для получения моторных топлив из ВГО, является процесс каталитического крекинга. Предварительная гидроочистка ВГО, обеспечивающая удаление серо- и азотсодержащих соединений, не только позволяет существенно улучшить качество получаемых бензина и дизельного топлива, но и приводит к улучшению эксплуатационных характеристик установок каталитического крекинга и увеличению выхода целевых продуктов. ВГО обычно содержит до 3% серы и сниже-

ние ее содержания в ВГО до 450 и 190 ppm позволяет получать бензин, содержащий менее 25 и 10 ppm серы соответственно.

В ИК СО РАН разработан и подготовлен для промышленного производства **катализатор гидроочистки вакуумного газойля**, обеспечивающий при температуре 380°C, давлении 50 атм. и объемной скорости 1,0 час⁻¹ снижение содержания серы с 2 – 3% масс. до уровня 190 – 200 ppm.

Дальнейшим развитием процессов гидроочистки нефтяного сырья является гидроочистка тяжелых нефтяных фракций (вакуумного газойля и мазута), необходимая для их последующей деструктивной переработки. Для решения таких задач в ИППУ СО РАН разработан массивный триметаллический катализатор гидроочистки, не уступающий по своим свойствам известным катализаторам типа «Nebula». Отличительной особенностью данной системы является способ ее получения, основанный на принципах механохимии и исключающий использование каких либо растворителей в технологии получения катализатора.

В России за последние 10 лет уделялось большое внимание промышленному освоению технологии изомеризации легких бензиновых фракций. В настоящее время на Российских НПЗ введены в строй и эксплуатируются 13 установок изомеризации с общей производительностью по сырью около 3.5 млн. тонн в год. В ближайшие планы Российских нефтяных компаний входит строительство еще 6 установок с проектной мощностью по сырью около 3.2 млн. тонн в год. В последнее время были разработаны и внедряются в промышленную практику катализаторы, имеющие в своем составе новый кислотный компонент – сульфатированный диоксид циркония. Принципиальные достоинства катализаторов этого класса состоят в оптимальном сочетании высокой активности и селективности с устойчивостью к различным каталитическим ядам. На мировом рынке технологии каталитической изомеризации представлены процессами Penex, Penex Plus, Para-Isom (UOP), Ipsorb, Hexorb (Axens), Husorag (Sud-Chemie), а также отечественным процессом Изомалк-2, разработанным НПП «Нефтехим». Сегодня все эти технологии в примерно равной степени и распространены на НПЗ России.

Учитывая увеличение числа и мощности установок изомеризации легких бензинов, возрастает потребность в новых катализаторах. Для решения этой задачи в ИППУ СО РАН разработана лабораторная версия **катализатора, обеспечивающего выход изомеризата 98 – 99%** с октановым числом 91 – 92 (ИОЧ). Освоение этого катализатора планируется в ближайшее время.

Гидрокрекинг является одним из основных углубляющих процессов, использующихся в промышленной практике для получения моторных топлив из вакуумного газойля (ВГО) и тяжелых газойлей вторичных процессов. Аппаратурное оформление и технологический режим установок гидрокрекинга различаются в зависимости от задач, обусловленных технологической схемой конкретного НПЗ, и используемого сырья. Для получения малосернистого вакуумного газойля (который, как правило, является сырьем для процесса каталитического крекинга) и относительно небольшого количества светлых процесс ведётся при давлении до 80 атм. и температуре около 350 °С (“мягкий” гидрокрекинг). В процессах “глубокого гидрокрекинга”, с конверсией сырья, превышающей 50%, процесс проводят при давлении выше 100 атм. и температуре от 380 до 440°C. В установках гидрокрекинга вакуумного газойля конверсия сырья за один проход может достигать 90%, вариант с рециклом обеспечивает конверсию выше 95%

Одним из преимуществ процесса “глубокого” гидрокрекинга является высокое качество получаемых продуктов: керосина и дизельного топлива (низкосернистое, с небольшим количеством полициклических ароматических соединений). Кроме того, изменением условий протекания процесса можно регулировать выход различных видов топлива, исходя из сезонных колебаний спроса и рыночной конъюнктуры. В настоящее время отсутствуют отечественные технологии производства катализатора “глубокого” гидрокрекинга вакуумного газойля. Отечественные катализаторы, использующиеся в процессах “мягкого” гидрокрекинга, не могут использоваться в установках «глубокого» гидрокрекинга.

Перспективный российский катализатор гидрокрекинга вакуумного газойля – Ni/W/Al₂O₃ – цеолит прошел пилотные испытания в ИК СО РАН. При давлении 100 атм. этот

катализатор обеспечивает глубину конверсии ВГО до 80% с выходом бензиновой фракции 25 – 35% масс., а дизельной фракции до 50 – 55% масс.

В настоящее время ведется подготовка для промышленного освоения катализатора.

В заключении мы хотим обратить особое внимание на ситуацию, сложившуюся с производством российских носителей катализаторов. На сегодняшний день производство оксидов алюминия с *полидисперсным распределением пор* по размерам освоено на ряде катализаторных фабрик. Однако для интенсификации процессов нефтепереработки необходима новая модификация оксидного материала - **широкопористый оксид алюминия с монодисперсным распределением пор** по размерам ($S_{уд} = 340 \div 360 \text{ м}^2/\text{г}$; $V_{пор} = 0.8 \div 1.0 \text{ см}^3/\text{г}$; средний диаметр пор – $10 \div 11 \text{ нм}$). Наличие таких пор одновременно обеспечивает наибольшую дисперсность активного компонента катализатора и минимизирует пространственные затруднения для протекания целевых реакций, в частности при гидроочистке широкой гаммы нефтяных фракций.

Разработка и промышленное освоение именно таких носителей способно обеспечить конкурентоспособность российских катализаторов гидроочистки дизельного топлива и вакуумного газойля на ближайшие 10 лет.

Для дальнейшего развития производства конкурентоспособных российских катализаторов нефтепереработки считаем целесообразным:

- **Выполнить разработку технико-экономического обоснования инвестиций по созданию современного российского производства катализаторов:**
 - крекинга, включая глубокий каталитический крекинг;
 - риформинга, включая катализатор для движущегося слоя;
 - гидроочистки дизельных фракций и вакуумного газойля;
 - изомеризации
- **Создание независимого российского центра сертификационных испытаний катализаторов нефтепереработки (центр «СертифиКАТ») совместно с ГК «Роснотех»**
- **Создание корпоративного парка пилотных установок для базовых процессов нефтепереработки**
- **Разработка базовых российских проектов для процессов:**
 - глубокого каталитического крекинга;
 - риформинга в движущемся слое;
 - глубокой гидроочистки дизельных фракций;
 - глубокой гидроочистки вакуумного газойля;
 - гидрокрекинга;
 - изомеризации
- **Участие в формировании «Плана развития газо- и нефтехимии в России на период до 2030 года»**
- **Формирование программы НИОКР по глубокой переработке тяжелых нефтей.**

1.2 Смирнов Владимир Константинович – генеральный директор ООО «Компания КАТАХИМ»

Состояние производства катализаторов на основе оборудования, закупленного по импорту для Ишимбайского специализированного химического завода катализаторов

Оборудование, закупленное по импорту у фирмы «Иточу» - Япония и фирмы «Халдор Топсое», было разделено на 2 завода – ООО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» и ООО «Стерлитамакский катализаторный завод».

На ООО «ИСХЗК» размещено производство микросферического катализатора каталитического крекинга мощностью 20 тыс. тонн в год. В 2008г. завершен монтаж основного оборудования и начато освоение производства.

Оксид алюминия – носитель для производства катализаторов гидрогенизационных процессов, осушителя, адсорбентов.

ООО «Компания КАТАХИМ» совместно с ООО «ИСХЗК» реализовало малосточную технологию производства носителя катализаторов гидропроцессов. Освоен комплекс прие-

мов регулирования характеристик гидроксида алюминия – сырья и продуктов процесса по основным стадиям.

Стадия термической активации гидраргиллита регулируется температурой и скоростью нагрева. Стадия пластификации продукта ТХА регулируется температурой, соотношением твердое/жидкое, величиной рН, продолжительностью процесса; контроль фазового состава продукта по данным РФА. Предпочтительный размер кристаллов моногидрата оксида алюминия – бемита (псевдобемита), если он является целевым продуктом, 45-60 Å и байерита не более 200Å. После пластификации продукт отмывается на пресс- фильтре до остаточного содержания Na_2O не более 0,025%. При этом расход воды на отмывку составляет не более 4-6 м^3 на 1т сухого вещества.

С целью предотвращения старения моногидрата оксида алюминия, готовится суспензия и продукт направляется на распылительную сушилку. Полученный порошок может быть направлен на приготовление катализатора на основе моногидрата оксида алюминия, либо на прокалку для получения оксида алюминия и использоваться в качестве носителя. Распылительная сушка позволяет регулировать фракционный состав порошка, что очень важно при использовании его в качестве носителя на основе оксида алюминия. Смешение порошков разного фракционного состава позволяет регулировать пористую структуру катализатора.

Представление о том, что на стадии синтеза катализатора гидроочистки в оксидной форме желательнее создать условия для получения молибдата кобальта или никеля подтвердилось при разработке технологии приготовления катализатора на основе порошка оксида алюминия. Так в 1975г. впервые в СССР в промышленном масштабе на Ангарском заводе катализаторов был изготовлен катализатор гидроочистки бензинов – сырья риформинга ГО-30-7, где наноразмерные частицы молибдата никеля синтезировали на поверхности оксида алюминия: катализатор был поставлен на Пермский НПЗ на установку Л-35-П/300 и в течение 8 лет обеспечивал остаточное содержание серы меньше 0,5 ppm. Дальнейшего продвижения технология не нашла из-за отсутствия формовочного оборудования и получения порошка оксида алюминия. С вводом мощности на ООО «ИСХЗК» появилась возможность производить катализаторы по порошковой технологии на основе гидроксида и оксида алюминия.

На технологической линии производства цеолита для катализатора каталитического крекинга освоено производство ультрастабильной формы цеолита Y с модулем $M=20$ и выше для производства катализатора гидрокрекинга. Впервые в России в промышленном масштабе наработан такой цеолит в количестве 9 тонн.

Стерлитамакский завод катализаторов

На базе Стерлитамакского завода катализаторов смонтировано оборудование фирмы «Халдор Топсое».

Носитель в виде порошка гидроксида или оксида алюминия поступает на Стерлитамакский завод.

Раствор комплекса пероксомолибдофосфата никеля (или кобальта) (патент №2103065) готовится в Стерлитамаке. Порошок носителя дозируется в месильную машину, куда заливается комплекс активирующих растворов, тщательно перемешивается и готовая масса поступает на формовочные машины. Далее идет провяливание, сушка и прокалка катализатора.

На основе порошка гидроокиси алюминия возможно приготовить носитель в виде гранул и направить их на прокалку. Предусмотрены две схемы пропитки - непрерывная пропитка в перемешивающем аппарате и бункерная пропитка.

При отсутствии потребности в катализаторе, мощность задействована под производство цеолитов NaX, NaA.

Катализаторы гидрооблагораживания нефтяного сырья

На ОАО «Уфанефтехим» в июле 2004 г. на один поток установки Л-24/5 гидроочистки сырья каталитического крекинга был поставлен пакет катализаторов РК-242Ni и РК-442Co, произведенных на ЗАО «Промкатализ», на основе его гидроксида алюминия. Согласно ТЗ, катализаторы, кроме гидроочистки, должны были обеспечивать повышенный выход дизельного топлива.

На второй поток установки параллельно был загружен катализатор фирмы «Халдор Топсое». Согласно ТЗ, остаточное содержание серы в продукте не должно превышать 0,3%

масс. В процессе работы, по мере увеличения содержания серы выше 0,3% масс. температуру в реакторе повышали с целью поддержания остаточного содержания серы на уровне 0,3% масс. После года эксплуатации, при одинаковой степени обессеривания, температура на катализаторах РК-442 была выше на 15 °С, чем на потоке «Халдор Топсое», однако выход легкого газойля на потоке РК-442 был значительно выше по сравнению с потоком «Халдор Топсое» (в среднем на 7%).

Катализатор РК-442М, изготовленный на оксиде алюминия на Стерлитамакском заводе катализаторов, в 2007 г. был загружен на установку Л-16-1 на гидроочистку сырья каталитического крекинга ОАО «Салаватнефтеоргсинтез». При объемной скорости 0,8-1,2 час⁻¹, температуре 340-360 °С и давлении 22-29 ат., содержание серы в продукте колебалось от 0,15 до 0,35 % масс. После регенерации в 2009 г. содержание серы в гидрогенерате колеблется от 0,2 до 0,5% масс.

На другой поток установки Л-16-1 на гидроочистку дизельного топлива в 2006 г. загружен пакет катализаторов РК-242Ni и РК-231Co. Катализатор РК-231Co изготовлен на ЗАО «Промкатализ», РК-242 Ni – на ЗАО «Нижегородские сорбенты».

Установка работает при температуре 320-340 °С, объемная скорость 1.2, давление 35-40 ат., остаточное содержание серы 0,018-0,03 % масс.

Катализатор РК-442MCo, изготовленный на основе окиси алюминия, был передан на ОАО «Московский НПЗ» для испытания в процессе гидроочистки дизельного топлива. Результаты, выданные лабораторией Московского НПЗ, показали, что при объемной скорости 2,0 час⁻¹ и температуре 380 °С остаточное содержание серы составляет 24-26 ppm.

Катализатор РК-442NiY, изготовленный с использованием ультрастабильного цеолита с M=20, наработанного на ООО «ИСХЗК», был испытан в сравнении с импортным катализатором НУС-642 в процессе гидрокрекинга вакуумного газойля, полученного от ОАО «Уфанефтехим». Испытания проведены в следующих условиях: давление – 80 ат., объемная скорость 0,8час⁻¹, температура 380°С, соотношение водород: сырье – 800нм³/м³.

Испытания проводили в ЗАО «Нижегородские сорбенты». Конверсия вакуумного газойля за проход на РК-442NiY – 68% об., на катализаторе НУС-642 – 67%об.; выход легких фракций 78,5% и 76,8 соответственно.

Катализаторы крекинга Термофор

ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» является единственным производителем шариковых катализаторов крекинга для установок «Термофор» типа 43-102.

Катализатор Ц-600 работает на 2^х установках ОАО «СНОС» и одной установке на ОАО «Новокуйбышевский НПЗ».

На ОАО «Новокуйбышевский НПЗ» параллельно на второй установке работает катализатор фирмы БАСФ.

Выход бензина на катализаторе Ц-600 составляет 27%об., выход светлых 67%об., на катализаторе БАСФ выход бензина – 22%об., выход светлых 61%об. По данным завода при использовании катализатора Ц-600 прибыль за 2009г. составила на 200млн. руб. больше, по сравнению с катализатором БАСФ.

1.3. Усманов Ильшат Фаритович – заместитель директора ООО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов»

В 80-х годах правительство СССР понимало необходимость в увеличении глубины переработки нефти, в связи с чем планировалось строительство установок каталитического крекинга, гидрокрекинга. Для обеспечения будущих мощностей современными катализаторами было решено закупить технологию и оборудование у лучших катализаторных компаний. Были закуплены два проекта:

1) производство микросферических катализаторов крекинга мощностью 20000 т/г. Технология, проект, оборудование были поставлены японской корпорацией JGC на сумму \$97 млн., владеющей мощностями по производству катализаторов в Японии (завод ССIC).

2) производство катализаторов гидроочистки и гидрокрекинга мощностью 4000 т/г. Поставку произвела датская компания Haldor Topsoe. На базе этого оборудования был построен «Стерлитамакский завод катализаторов».

На сегодняшний момент японский проект по производству катализаторов крекинга построен и успешно запущен на «Ишимбайском специализированном химическом заводе

катализаторов». Корпорацией JGC поставлено оборудование лучших мировых производителей. Так, например, было поставлено:

- фильтрационное оборудование таких фирм, как Pannevis, Голландия, Diemna, Италия, Sanki Engineering, Япония;
- распылительные сушилки Niro Atomizer, Дания, Ohkawara, Япония;
- помольное оборудование Hosokawa Micron, Япония;
- насосные станции высокого давления Nikisso, Япония;
- печи, сушилки Nittetsu, Япония и т.д., всего более 2000 единиц.

Построенное производство полностью автоматизировано. Минимизирован человеческий фактор, что обеспечивает высокое качество выпускаемого катализатора.

Кроме того, иностранными компаниями поставлено исследовательское и лабораторное оборудование, которое размещено в новом исследовательском центре завода. Смонтировано пилотное оборудование для наработки катализаторов, на котором с 2005 года было синтезировано несколько тысяч образцов катализатора различного состава с последующим тестированием.

Анализ образцов современных катализаторов ведущих мировых фирм Grace, Basf, Albemarle (суммарная мощность этих компании – 470 тыс. т в год) показал, что за последние 20 лет основной тенденцией стало увеличение содержания кристаллического компонента – цеолита типа Y, и уменьшение аморфной составляющей матрицы. Стандартный катализатор этих компаний содержит более 40% цеолита, а катализаторы фирмы Basf до 70%.

Данная тенденция не случайна. Известно, что первые катализаторы, полученные еще до первой мировой войны, были бесцеолитные, на основе алюмогемнегелей и выщелоченных кислотой глин, которые впоследствии стали компонентами матрицы.

Цеолит обладает многочисленными преимуществами по сравнению с активной аморфной матрицей:

- более высокой константой скорости крекинга, как следствие, более высокой конверсией;
- более высокой термостабильностью, как следствие, дольше сохраняет активность в системе;
- более высокой селективностью по бензину;
- лучшей селективностью по коксу и газу.

Из-за низкой термостабильности аморфная матрица в процессе перехода в равновесное состояние теряет пористость, блокируя доступ реагентов к цеолиту. По-видимому, выше перечисленные обстоятельства определили путь развития технологии производства катализаторов. Поверхность матрицы современных катализаторов минимальна.

Базовые катализаторы крекинга японского проекта в Ишимбае MRZ-260 и MRZ-206 имеют в своем составе 30 % цеолита типа Y, связанного силиказольным связующим. При увеличении содержания цеолита свыше 30 % резко уменьшается прочность и насыпной вес. За счет новой специальной обработки цеолита, и, как следствие, увеличению его гидрофильности и насыпного веса, вышеуказанные проблемы в катализаторе Октифайн решены. Катализатор содержит более 40% цеолита и имеет отличные прочностные и другие физико-химические характеристики. Цеолит в равновесном катализаторе Октифайн имеет параметр ячейки 24,26 Å, что также соответствует мировым аналогам (увеличение с 24,26 Å до 24,38 Å приводит к потере октана на три пункта по ИМ).

На сегодняшний момент было произведено и поставлено около 600 т микросферических катализаторов крекинга марки Октифайн на ОАО «Уфимский НПЗ» и ОАО «Уфанефтехим». Показатели, полученные на данном катализаторе, не уступают показателям, полученным на импортном катализаторе.

Таким образом, в России построено предприятие по производству высококачественных микросферических катализаторов крекинга, мощность которого с лихвой перекрывает всю потребность стран СНГ в перспективе на 10-20 лет.

1.4. Горденко Владимир Иванович – главный специалист технолог Управления главного технолога ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ»

О совершенствовании технологии микросферических катализаторов крекинга в ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» неоднократно сообщалось на конференциях и в печати.

Омский НПЗ имеет комплекс по производству микросферических катализаторов крекинга с освоенной мощностью 3000 тонн в год. Средняя годовая выработка катализаторов составляет около 1700 тонн, которая определяется потребностью двух установок каталитического крекирования нефтяного сырья с суммарной мощностью по сырью 3500000 тонн в год.

На комплексе по производству катализаторов крекинга внедрена технология приготовления микросферических катализаторов крекинга серии ЛЮКС, обладающих высокой активностью и селективностью, улучшенными механическими свойствами.

Эксплуатация установок крекинга на катализаторах ЛЮКС характеризуется стабильной работой при полной загрузке мощностей.

Секция 200 комплекса КТ-1/1 работает на гидроочищенном вакуумном газойле с концом кипения до 580 °С. Отбор бензиновой фракции для катализатора ЛЮКС-1 составляет до 56 % масс. с октановым числом 81,0 по моторному методу и до 92,0 по исследовательскому. Расход катализатора до 0,4 кг/т сырья. Состав газовой фракции характеризуется повышенным содержанием пропилена в ППФ до 81 % масс. и бутиленов в ББФ до 57 % масс.

Установка 43-103 работает на негидроочищенном сырье с вовлечением в сырье до 40 % нефтепродуктов вторичного происхождения, конец кипения сырья 570 °С. Отбор бензиновой фракции для катализатора ЛЮКС-2 составляет до 50 % масс. с октановым числом 80,0 по моторному методу и 91,0 по исследовательскому. Расход катализатора до 0,45 кг/т сырья.

В текущем году освоена технология производства бицеолитного катализатора крекинга со свойствами, повышающими октановые характеристики бензиновой фракции и снижающими в ней содержание серы. В настоящее время ведется опытный пробег с.200 комплекса КТ-1 с замещением системы крекинга на бицеолитный катализатор марки А.

Техническое сопровождение производства и эксплуатации микросферических катализаторов крекинга ведется Институтом проблем переработки углеводородов СО РАН. В 2009 году обобщены ранее выполненные разработки и проекты по отдельным процессам, разработаны исходные данные для проектирования реконструкции катализаторной фабрики. Совершенствуются и расширяются услуги по техническому сопровождению микросферических катализаторов, при тестировании их качества в соответствии с требованиями международных стандартов.

С освоением технологии эффективных катализаторов крекинга в ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» возникла необходимость комплексной модернизации производства катализаторов. В 2010 году планируется разработать технико-экономическое обоснование реконструкции с увеличением мощности комплекса до 9000 тонн микросферических катализаторов крекинга в год.

В целях подготовки комплекса Г-43-6 к реконструкции, на действующем производстве внедряются мероприятия по снижению себестоимости катализатора, освоению способов отгрузки катализаторов в мягких контейнерах, обеспечению стабильного качества при увеличении среднесуточной выработки в период реконструкции.

1.5. ОАО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза» о производстве и использовании отечественных конкурентоспособных катализаторов на российских предприятиях производства (информация генерального директора ОАО «АЗК и ОС» И.Д. Резниченко)

ОАО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза (ОАО «АЗК и ОС») работает на рынке катализаторов с 1953 года. За этот период освоено и внедрено в производство более 100 наименований различных катализаторов.

Более 90 % выпускаемой продукции составляют:

- катализаторы риформинга бензиновых фракций;
- катализаторы для установок производства водорода;
- адсорбенты – поглотители для очистки технологических газов и водорода от влаги, соединений серы, хлора и других каталитических ядов.

Работа ведется в тесном контакте с передовыми отраслевыми и академическими российскими центрами - Институт катализа им. Г.К. Борескова (г. Новосибирск), Институт проблем переработки углеводородов СО РАН, ОАО «ВНИИ НП», ОАО «Уфанефтехим», НПФ «ОЛКАТ».

В настоящее время современные **катализаторы риформинга серии РБ и ПР** внедрены на шести установках российских НПЗ:

РБ-33У, РБ-44У (разработчик НПФ «ОЛКАТ») – на установках ЛЧ-35-11/600 ОАО «Саратовский НПЗ», Л-35-11/1000 ОАО «АНХК», ГКР-126/33 Когалымского НПЗ;

РБ-35ЮКА (разработчик НПФ «ОЛКАТ») – на установке Л-35-11/300 ОАО «НК НПЗ»;

ПР-81 (разработчик ИППУ СО РАН) – ОАО «ПУРНЕФТЕГАЗ»;

ПР-71 (разработчик ИППУ СО РАН) - ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез».

Каталитическая система РБ-33У/РБ-44У на установке Л-35/11-1000 ОАО «АНХК» проработала без регенерации 43 месяца. В соответствии с производственными заданиями выпускался риформат с ОЧ 95-98 п. по исследовательскому методу при температуре 480 °С в начале цикла и 500 °С в конце цикла.

После регенерации каталитической системы активность катализатора была восстановлена полностью и обеспечивала получение риформата с ОЧ 95-96 п. по исследовательскому методу при температуре 480-485 °С.

В 2010 году ОАО «АЗК и ОС» освоена технология производства катализаторов риформинга серии ПР (ПР-71 и ПР-81) (разработка с ИППУ СО РАН), которые сохранили лучшие свойства предыдущих версий катализаторов серии ПР (ПР-50 и ПР-51) при существенном снижении затрат на их производство.

На ОАО «АЗК и ОС» освоена технология получения катализаторов для процессов в составе установок получения водорода:

- гидроочистки углеводородных газов – АГКД-400;

- очистки углеводородных газов от соединений серы – АПС-Т и АПС-Ф;

- парового риформинга углеводородных газов – АКН-М.

Катализатор АКН-М является улучшенной модификацией катализатора АКН.

Выпускается в виде рифленых колец и содержит в своем составе специальные промоторы для работы на тяжелых видах сырья.

С использованием катализатора АКН-М возможна переработка различных видов сырья: природного газа, нефти, отходящих газов нефтепереработки, сжиженного нефтяного газа.

На катализаторе может перерабатываться углеводородное сырье C₂-C₅ с содержанием непредельных углеводородов до 1 %. Гарантийный срок эксплуатации катализатора составляет не менее 4-х лет. Содержание водорода в конвертированном газе составляет более 70 %.

В 2005 году разработан **промотированный медью катализатор среднетемпературной конверсии СО АСТК-05, содержащий менее 100 ppm серы с повышенной каталитической активностью.**

Применение катализатора в реакторах водородной установки ВТКМ-8 ОАО «КуйбышевАзот» позволило сократить сроки пуска катализатора в 2 раза, снизить температуру на входе в реактор до 310 °С, обеспечить содержание СО в конвертируемом газе менее 2 %, что на уровне показателей работы аналогичного катализатора SK-201-2 ведущей в этой отрасли фирмы HOLDER TOPSE.

В течение 4-х лет катализатор СТК-05-3Т эксплуатируется ЗАО «КуйбышевАзот». Содержание окиси углерода в конвертированном газе составляет около 1,7 %, что значительно ниже расчетной величины. Заданные требования на катализаторе СТК-05-3Т достигаются при температуре на входе в реактор 310-312 °С.

В настоящее время ОАО «АЗКиОС» является единственным производителем данного катализатора в России и может обеспечить им водородные установки, установки получения синтезгаза, метанола, агрегаты аммиака. Все остальные производители данного катализатора находятся за рубежом.

Катализаторы адсорбенты серии АПС выпускаются в виде 2-х марок АПС-Т (таблетированный) и АПС-Ф (формованный).

Катализатор – адсорбент может применяться как для очистки углеводородных газов широкого фракционного состава, так и для очистки природного газа на установках производства водорода. Диапазон рабочих температур для этих серопоглотителей составляет 150-

400 °С. При этом уже при 150-200 °С достигается высокая степень очистки углеводородсодержащих газов от серосодержащих соединений.

Катализаторы серии АПС с 2007 года успешно эксплуатируются ОАО «АНХК».

Катализатор может обеспечить остаточное содержание серы в очищенном газе менее 0,1 ppm.

ОАО «АЗК и ОС» является специализированным предприятием по выпуску **палладий содержащих катализаторов в восстановленной форме.**

Восстановление катализатора проводится высокочистым водородом с содержанием водорода не менее 99,9 %.

Выпускаются как традиционные катализаторы, так и новые марки.

В 2005 – 2007 гг. ОАО «АЗК и ОС» была разработана технология получения палладий содержащих катализаторов очистки инертных газов и водорода от кислорода (ПКА-25-2).

Катализатор ПКА-25-2 успешно эксплуатируется на установке очистки азота от кислорода в производстве капралактама ОАО «КуйбышевАзот».

С 2007 года ОАО «АЗК и ОС» разработана **серия катализаторов ПК-25-3 для гидрирования ацетиленовых соединений в этан-этиленовой и бутилен-бутадиеновой фракциях (пиролизных), а также диеновых соединений.**

Для этих же процессов с НТЦ «АЛВИГО» разработана совершенно новая серия катализаторов серии АПКГС, АПКБ и АПУ.

Эти катализаторы успешно эксплуатируются на установках целого ряда предприятий с обеспечением всех нормативных показателей.

Для гидрирования дистиллированных жирных кислот и соапстоков заводом была **освоена технология производства катализатора «Палладиевый сибунит» разработки ИК СО РАН.**

Катализатор в течение 3-х лет успешно эксплуатируется в ЗАО «НЭФИС-Косметик» (г. Казань).

Для очистки отходящих газов производства азотной кислоты от оксидов азота был разработан катализатор АПК-2А. Катализатор обладает высокодисперсным распределением палладия по поверхности и сниженную с 500 до 350 оС температуру зажигания.

Катализатор используется в производстве слабой азотной кислоты в ОАО «Минудобрения» (г. Россошь) в течение 3-х лет с обеспечением нормативных выбросов оксидов азота в атмосферу.

1.6. Новокуйбышевский завод катализаторов (генеральный директор О.В. Левин)

Новокуйбышевский завод катализаторов производит до 1000 т/г катализаторов гидроочистки, обеспечивающих моторных топлив в соответствии с требованиями Евро-3, а также осушители газов, адсорбенты, катализаторы защитных слоев и др. для предприятий нефтепереработки и нефтехимии.

В ближайшей перспективе (2-3 года) заводом планируется:

- строительство установки мощностью 3000 т/год по производству современных катализаторов гидрогенизационных процессов, обеспечивающих качество моторных топлив в соответствии с требованиями Евро-4 и Евро-5;

- строительство установки мощностью 4000 т/год по регенерации катализаторов вне реактора.

Объем инвестиций составит более 2 млрд. руб.

1.7. Анализ состояния производства и рынка катализаторов изомеризации и риформинга в российской нефтепереработке (А.Н. Шакун, генеральный директор ОАО «НПП Нефтехим», г. Краснодар)

В начале XXI столетия в нефтепереработке резко выросла потребность в использовании процесса изомеризации легких бензиновых фракций. Это обусловлено тем, что во всем мире наблюдается ужесточение экологических требований к качеству товарных бензинов.

Основными из них являются: ограничение в автобензинах бензола (менее 1%), ароматических (менее 35% по стандартам ЕВРО-4 и ЕВРО-5) и увеличение доли легких углеводородов, выкипающих в пределах 35-100°С. Все эти требования не могут быть решены без

включения в схему переработки завода установки изомеризации легких бензиновых фракций.

Последние 10 лет на мировом рынке по разработке и внедрению технологий изомеризации бензиновых фракций работают и конкурируют в основном 3 фирмы – UOP (США), Axens (Франция) и ОАО «НПП Нефтехим». Четвертая фирма, Süd-Chemie, еще работающая в этой области, в настоящее время существенно уступает конкурентам, предлагая лишь устаревшую технологию на цеолитных катализаторах.

Фирма UOP представляет на рынке 2 технологии – на основе хлорированных катализаторов (Penex) и на основе сульфатированных оксидных катализаторов (Parisom).

Фирма Axens предлагает к внедрению только технологию на базе хлорированных катализаторов, аналогичную технологии Penex.

НПП Нефтехим представляет для использования свою технологию «Изомалк-2», которая основывается на применении сульфатированного оксидного катализатора СИ-2.

Технологии изомеризации с использованием хлорированных катализаторов характеризуются высокой эффективностью и применяются в промышленности уже несколько десятилетий. Однако они обладают рядом недостатков:

1. Высокая чувствительность катализаторов к действию каталитических ядов. Хлорированные катализаторы требуют использования специальных методов подготовки сырья, которые влекут за собой дополнительные затраты. Но полностью исключить технологические нарушения и соответствующие проскоки серы, азота и воды эти методы не могут. Поэтому возможна полная и безвозвратная дезактивация катализатора с последующим простым установкой.

2. Для компенсации потери хлора в катализаторах во время эксплуатации требуется постоянная подача хлора в реакционную зону и, соответственно, появляются хлорсодержащие сбросы с установки, требующие защелачивания и утилизации. Появляются щелочные отходы.

3. В связи с особенностью химического состава, хлорированные катализаторы по мере эксплуатации и при наличии микропримесей влаги в сырье постепенно снижают свою активность и октановое число к концу пробега снижается приблизительно на 1 пункт в сравнении с началом пробега.

4. Хлорированные катализаторы не регенерируются, и общий срок их службы составляет ~ 5 лет.

Технология Parisom (UOP) во многом решает перечисленные выше проблемы. Оксидные катализаторы значительно более устойчивы к действию проскоков каталитических ядов и могут быть отрегенерированы на установке. Но по активности катализаторы для процесса Parisom уступают хлорированным катализаторам. Поэтому фирма UOP для этого процесса дает более низкие гарантированные октановые показатели изокомпонента, по сравнению с технологией Penex.

ОАО «НПП Нефтехим» представляет свою технологию «Изомалк-2» как не уступающую технологиям Penex и Axens по основным показателям – октановому числу изокомпонента и выходу целевого продукта. При этом технология «Изомалк-2» обладает преимуществами:

- восстанавливаемость активности катализатора (СИ-2) при проскоках каталитических ядов;
- регенерируемость катализатора с межрегенерационным периодом 5 лет;
- общий срок службы катализатора составляет 10-12 лет;
- за счет совокупности преимуществ катализатора капитальные затраты снижаются приблизительно на 10-20%.

Сравнение известных мировых технологий и катализаторов изомеризации говорит о ряде преимуществ технологии «Изомалк-2» и катализатора СИ-2. Благодаря этому, на ряде нефтеперерабатывающих заводов предпочтение отдано этой технологии:

1. Катализатор СИ-2 успешно используется на 5-ти российских заводах

- **ОАО «Уфанефтехим»** - установка риформинга Л-35/5-300 была перепрофилирована 2003 году на процесс «Изомалк-2» «за проход». Мощность установки составляла 300 тыс. т в год. В 2008 году, после реконструкции, первой регенерации и дозагрузки катализатора СИ-2,

установка переведена на схему с рециклом гексанов. Мощность установки сейчас составляет 500 тыс. т в год по сырью, установка вырабатывает изокомпонент с октановым числом 87-88 пунктов по и.м.;

- **ОАО «Уфимский НПЗ»** - установка изомеризации мощностью 300 тыс. т в год с рециклом гексанов работала на цеолитном катализаторе ИПМ-02. После успешной замены катализатора во втором реакторе в июне 2008 года октановое число повысилось на 6 пунктов по исследовательскому методу;

- **ОАО «НОВОЙЛ»** - установка изомеризации с рециклом гексанов мощностью 500 тыс. т в год переведена с цеолитного катализатора IS-632 фирмы Axens на катализатор СИ-2 в апреле 2009 года. Октановое число изокомпонента возросло на 5 пунктов;

- **ЗАО «РНПК»** - установка «Детол» была реконструирована сначала для процесса «Изомалк-1» на цеолитном катализаторе СИ-1, а затем, в 2005 году переведена на катализатор СИ-2 по технологии «Изомалк-2». Установка работает по схеме «за проход», октановое число составляет 83-84 пункта по исследовательскому методу, мощность установки – 400 тыс. т в год по сырью;

- **ООО «КИНЕФ»** - установка риформинга Л-35-11/300 была реконструирована на процесс «Изомалк-2» по схеме «за проход» и пущена в 2005 году при мощности 500 тыс. т/год по сырью. На текущий момент пробег катализатора без регенерации составляет 5 лет, межрегенерационный пробег ожидается в пределах 6-7 лет, октановое число составляет 83-84 пункта по и.м.

2. Катализатор СИ-2 используется с 2005 года в **ЗАО «ЛИНИК»** (г. Лисичанск).

Установка изомеризации мощностью 250 тыс. т/год была спроектирована изначально для использования катализатора Sud-Chemie. После анализа катализаторов и технологий изомеризации на тот период было принято решение в пользу технологии «Изомалк-2» (ОАО «НПП Нефтехим»). В 2005 году осуществлен пуск установки по схеме с рециклом Н-пентана. Октановое число вырабатываемого изокомпонента составляет 85 пунктов по и.м.

3. На установке изомеризации **АО «Петротел-ЛУКОЙЛ»** (г. Плоешти, Румыния) в декабре 2006 года катализатор LPI-100 фирмы UOP, в связи с низкой его активностью, был заменен на катализатор СИ-2. В настоящее время установка мощностью 180 тыс. т/год работает по схеме с рециклом гексанов и выделением изопентановой фракции. Октановое число товарного компонента после перезагрузки катализатора возросло на 4 пункта.

4. На двух российских заводах – **ОАО «Славнефть-ЯНОС»** и **ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ»** – после закупки лицензии UOP на процесс Repex было решено проектировать установки изомеризации по технологии «Изомалк-2». Такое решение было принято на основе сравнения экономической эффективности двух процессов. В настоящее время обе установки спроектированы по лицензии ОАО «НПП Нефтехим», их строительство завершается.

Установка в Омске мощностью 800 тыс. т/год по схеме с рециклами малоразветвленных гексанов и Н-пентана будет пущена в октябре 2010 г.

Пуск установки в Ярославле запланирован на 2011 год. Проектная мощность установки 700 тыс. т/год, схема с подготовкой сырья, деизопентанизацией сырья и рециклом гексанов.

5. По технологии «Изомалк-2» проектируются и строятся следующие установки:

- **ОАО «Саратовский НПЗ»** - 300 тыс. т/год, схема с рециклами малоразветвленных гексанов и Н-пентана;

- **ОАО «Орскнефтеоргсинтез»** - 300 тыс.т/год, «за проход»;

- **ЗАО «Рязанская НПК»** - 800 тыс.т/год, с рециклами малоразветвленных гексанов и Н-пентана.

На ряде заводов России планируются работы по внедрению технологии «Изомалк-2» и катализатора СИ-2.

6. Использование катализатора СИ-2 планируется в ряде стран за пределами СНГ. Лицензиаром катализатора СИ-2 и технологии «Изомалк-2» является ОАО «НПП Нефтехим» (г. Краснодар).

Анализ работы российских катализаторов риформинга на отечественных нефтеперерабатывающих заводах

До начала 90-х годов на российских заводах использовались только отечественные катализаторы риформинга серии АП и КР. Исключение составляли установки риформинга с не прерывной регенерацией. Отечественная промышленность не выпускала катализаторов для таких установок, и потому применялись, и до настоящего времени применяются катализаторы фирмы UOP (США).

В середине 90-х годов на ряде заводов произошла перегрузка установок на катализаторы зарубежных фирм – UOP (США), Axens (Франция), Criterion (ССТ, Великобритания). Конкуренция на российском рынке резко возросла. В связи с этим, отечественными разработчиками были созданы новые, более эффективные катализаторы риформинга серии REF (ОАО «НПП Нефтехим»), ПР (Омский институт проблем переработки углеводородов), РБ (ВНИИнефтехим, Олкат)

В настоящее время доля российских катализаторов риформинга на установках со стационарным слоем катализатора составляет ~ 25%.

Основной причиной этого является то, что российские катализаторные фабрики многие десятилетия не подвергались серьезной модернизации. Поэтому качество российских катализаторов во многом зависит от технического состояния оборудования и возможности научного сопровождения со стороны разработчиков. В связи с этим, наряду с очень хорошими показателями на многих установках, у некоторых они ниже, чем у зарубежных аналогов.

Промышленный опыт работы российских катализаторов риформинга позволяет сделать следующие выводы:

1. На ряде заводов отрасли работа российских катализаторов на установках со стационарным слоем отвечает самым высоким современным требованиям.
2. В связи с устареванием оборудования, отсутствием его модернизации на катализаторных фабриках, качество катализаторов риформинга не однородно.
3. Для повышения конкурентоспособности отечественных катализаторов риформинга, требуется разработка и реализация специальных программ по созданию современных технологических линий на катализаторных фабриках.
4. В рамках реализации программ модернизации катализаторных фабрик, требуется разработать и реализовать производство катализаторов риформинга для установок с непрерывной регенерацией.

1.8. ЗАО «Промышленные катализаторы (Директор департамента качества Г.М. Шрагина)

Основными видами деятельности закрытого акционерного общества «Промышленные катализаторы» (далее ЗАО «Промкатализ») являются:

- Производство и реализация катализаторов, адсорбентов, осушителей для нефтеперерабатывающей, нефтехимической, газовой промышленности;
- Оказание технических услуг, научно-технических консультаций по эксплуатации катализаторов, адсорбентов, и осушителей.

ЗАО «Промышленные катализаторы» с 1964 года по 1999 год входило в состав Рязанского нефтеперерабатывающего завода как цех по производству катализаторов (цех №9, катализаторная фабрика).

В настоящее время производство ЗАО «Промышленные катализаторы» ориентировано, главным образом, на поставку катализаторов для основных многотоннажных процессов нефтепереработки - гидроочистки и риформинга, а также для нефтехимической, газовой, азотной и пищевой промышленности.

ЗАО «Промкатализ» работает в условиях реальной конкуренции. И это дает положительный результат:

- рост выпуска товарной продукции;
- увеличена номенклатура, освоено производство новых марок катализаторов риформинга **ПР-71**, **RU-125**, гидроочистки **ИК-ГО-1**, катализаторов изомеризации марок **СИ-2** и **ИКК-07**, адсорбента хлористого водорода **ТНК-АХВ-02**;
- расширился перечень услуг:

- комплексное обследование установки перед загрузкой катализатора в реактор;
- составление прогноза работы катализатора на реальном сырье;
- инжиниринговые услуги при пуске, осернении, регенерации катализаторов;
- мониторинг во время работы катализатора.

Все это стало возможным благодаря сохранению высококвалифицированных кадров, привлечению на работу перспективных специалистов, тесному сотрудничеству с ведущими научно-исследовательскими институтами и центрами, освоению ряда новых технологий и марок катализаторов, активной работе на рынке.

Совместно с Институтом Катализа СО РАН им. Г.К. Борескова ЗАО «Промкатализ» освоена технология приготовления новой марки катализатора гидроочистки для получения низкосернистых (до 50 ppm) дизельных топлив.

ИК-ГО-1. Первая партия этого катализатора эксплуатировалась в ЗАО «Саратовский НПЗ» с 2007 по 2009 год.

Вторым по объему производства, но не менее значимым классом катализаторов являются катализаторы риформинга серии **ПР-71**, разработанные совместно с Институтом проблем переработки углеводородов СО РАН и изомеризации **СИ-2**, разработанные совместно с НПП «Нефтехим» (г. Краснодар). В 2006 году совместно с ИППУ СО РАН и НПП «Нефтехим» (г. Краснодар) был освоен выпуск катализатора риформинга нового поколения марки **RU-125**. В 2008 году совместно с ОАО «ВНИИнефтехим» (г. Санкт – Петербург) освоенно производство катализатора изомеризации ксилолов **ИКК- 07**.

Помимо катализаторов ЗАО «Промкатализ» выпускает осушители и адсорбенты, предназначенные для осушки газов, удаления сероводорода и хлористого водорода из газов и жидких углеводородных потоков.

Приоритетными направлениями деятельности предприятия являются работы по модернизации технологических схем производства катализаторов риформинга, изомеризации и глубокой гидроочистки нефтяных фракций с целью совершенствования качества продукции и снижения ее себестоимости.

Р е ш е н и е:

1. Отметить, что российскими специалистами и учеными разработаны технологии производства конкурентоспособных катализаторов каталитического крекинга, гидроочистки, гидрокрекинга, риформинга, изомеризации и др. на уровне зарубежных аналогов, отвечающих современным требованиям.

Однако, в связи с отсутствием испытательной базы новых катализаторов и не готовностью технической базы для их производства (большинство катализаторных производств введены в действие 50-60 годах прошлого века) многие современные разработки не находят промышленного применения.

В то же время в Республике Башкортостан введены современные производства катализаторов:

- на Ишимбайском специализированном химическом заводе катализаторов (ИСХЗК) запущена линия по производству микросферического катализатора каталитического крекинга мощностью 20 тыс.т/год на основе оборудования, поставленного корпорацией IGC (Япония). Нарботано 600 т катализатора для ОАО «Уфимский НПЗ» и ОАО «Уфанефтехим». Показатели, полученные на российском катализаторе, не уступают катализаторам, полученным на катализаторе фирмы Grace;

- на Стерлитамакском заводе катализаторов запущена линия по производству катализаторов гидроочистки и гидрокрекинга мощностью 4 тыс. т/год на основе оборудования, поставленного фирмой «Haldor Topsoe» (Дания). Нарботана промышленная партия катализаторов – 80 т для гидроочистки вакуумного газойля. Катализатор, полностью отвечающий требованиям технического задания, поставлен на ООО «Салаватнефтеоргсинтез».

Отметить готовность Башкирских производителей катализаторов (ИСХЗК и Стерлитамакского завода катализаторов) проводить испытания на своем оборудовании новых технологий.

2. Рекомендовать руководству ОАО «АК «Башнефть» при проведении тендеров на закупку катализаторов для нужд заводов Башкирской группы НПЗ более широко

использовать конкурентоспособную катализаторную продукцию, выпускаемую ИСХЗК и Стерлитамакским заводом катализаторов и просить Президента Республики Башкортостан Хамитова Рустэма Закиевича оказать содействие в решении этого вопроса.

3. Рекомендовать руководителям нефтяных компаний инвестировать в развитие собственных катализаторных производств с целью внедрения новых разработок и увеличения объемов выпуска современных конкурентоспособных катализаторов для нужд российской нефтепереработки и нефтехимии с использованием нового современного оборудования, средств автоматизации и управления производством.

4. Просить Минэнерго России оказать содействие в финансировании

- разработки ТЭО по инвестированию в модернизацию действующих катализаторных производств с учетом потребности российской нефтепереработки и нефтехимии в необходимом ассортименте и объемах производства, принимая во внимание вновь вводимые мощности глубокой переработки нефти, с привлечением к разработке ТЭО специалистов прикладной и академической науки в катализаторной области;

- создания корпоративного парка пилотных установок для базовых процессов нефтепереработки;

- разработки базовых российских проектов для процессов глубокого каталитического крекинга, риформинга в движущемся слое, глубокой гидроочистки дизельных фракций, глубокой гидроочистки вакуумного газойля, гидрокрекинга.

5. Рекомендовать руководству Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН и Института проблем переработки углеводородов Сибирского отделения РАН продолжить работу совместно с ГК «РоснаноТех» по созданию независимого российского центра сертификационных испытаний катализаторов нефтепереработки (центр «СертифиКАТ»), принимая во внимание предварительную поддержку специалистов ГК «РоснаноТех» в решении вопроса целевого финансирования создания центра.

6. Рекомендовать руководству Ишимбайского специализированного химического завода катализаторов организовать более тесное сотрудничество на договорной основе с отраслевыми и академическими институтами по внедрению новых технологий производства катализаторной продукции и продвижению ее на российский рынок.

7. Рекомендовать руководителям катализаторных производств усилить маркетинговую службу и систему сервисного обслуживания выпускаемой катализаторной продукции, а также организовать систему постоянно действующего мониторинга на договорной основе результатов эксплуатации процесса с использованием катализатора у потребителя.

2. О строительстве и развитии новых НПЗ, не входящих в состав ВИНК

2.1. ООО «Марийский НПЗ» (Ставинский В.В. – заместитель директора Департамента развития ГК «Марийский НПЗ»)

Марийский нефтеперегонный завод построен на средства частных инвесторов в 45 км к северу от города Йошкар-Ола, столицы Республики Марий Эл.

Строительство было начато в 1995 году, пуск первой очереди, рассчитанной на переработку 500 тыс. тонн сырой нефти в год, состоялся в 1998 году. В 2006 году мощность завода доведена до 1,4 млн. тонн.

Марийский НПЗ является независимым нефтепереработчиком и покупает сырую нефть на свободном рынке.

Нефть на завод поставляется по ветке магистрального нефтепровода Сургут – Полоцк компании «Транснефть».

Проектная документация на объект разработана ООО «Нефтехпроект» (Республика Татарстан, г. Казань).

Строительно-монтажные работы выполнены в период с октября 2008 по январь 2009 года подрядными организациями ООО «Востокмонтажгаз» (Республика Татарстан, г. Альметьевск) и ПК «Оршанская ПМК» (Республика Марий Эл, Оршанский район, с. Оршанка).

Пуско-наладочные работы проведены в январе-феврале 2009 года специалистами ООО «Марийский НПЗ», ООО «Нефтехпроект» и ООО «Верхневолжскнефтепровод» (г. Нижний Новгород).

Основная продукция Марийского НПЗ: прямогонный бензин, авиационный керосин, светлое печное топливо, вакуумный газойль, судовые топлива, мазут, гудрон

Марийский НПЗ – одно из ведущих предприятий Республики Марий Эл, на него приходится почти четверть общего объема промышленного производства региона. Сумма налогов и сборов, уплаченных Марийским НПЗ в бюджеты всех уровней в 2008 году, составила 2,2 млрд. рублей – это 16% поступлений по Республике в целом.

На заводе трудятся более 500 человек, зарплата которых – одна из самых высоких в регионе.

Марийский НПЗ прошел сертификацию на соответствие его системы управления международным стандартам менеджмента качества ISO 9001, менеджмента охраны труда OHSAS 18001, экологического менеджмента ISO 14001. Согласно заключению экологического аудита, завод является лучшим предприятием в Республике Марий Эл по показателям защиты окружающей среды.

В соответствии с общей стратегией развития нефтеперерабатывающей отрасли Российской Федерации Совет Директоров Марийского НПЗ в 2006 году принял решение о расширении производственных мощностей завода с целью увеличения объемов и глубины переработки сырой нефти, существенного повышения качества выпускаемых нефтепродуктов. В том же, 2006 году компания **Koch-Glitsch** по заказу Марийского НПЗ разработала концепцию развития завода.

В мае 2007 года Правительство Республики Марий Эл приняло постановление «О развитии Марийского нефтеперегонного завода» (постановление № 142 от 31.05.2007), которым утвердило концепцию развития предприятия. На основе данной концепции с 2007 года Марийский НПЗ реализует инвестиционный проект по техническому перевооружению и расширению

производства (далее – Проект). ТЭО Проекта подготовлено компанией **Shell Global Solutions International** в июне 2007 года. С ноября 2007 года к работе над Проектом подключилась компания **Foster Wheeler Italiana** с задачей разработки Расширенного Базового Проекта (FEED) и оказания консалтинговых услуг на стадии строительства.

К настоящему моменту проведены переговоры с ведущими российскими проектными институтами в области нефтепереработки с целью их привлечения к разработке проектной документации. По результатам предварительного тендера составлен короткий список из трех институтов. В ближайшее время планируется окончательный выбор проектного института.

Концепция развития Марийского НПЗ предусматривает превращение завода в современный нефтехимический комплекс путем повышения его мощности с одновременным увеличением глубины переработки нефти и переходом за счет внедрения передовых экологически чистых технологий на выпуск только светлых нефтепродуктов. В результате поэтапного ввода в строй новых установок (атмосферно-вакуумной перегонки, гидроочистки дизельного топлива, гидрокрекинга, деасфальтизации), а также блока ароматики и собственной теплоэлектростанции. Мощность Марийского НПЗ по переработке сырой нефти будет доведена с 1,4 млн. до 4,3 млн. тонн в год, глубина переработки превысит 90%.

После реализации Проекта завод будет выпускать только светлые нефтепродукты в соответствии со стандартом Евро-5, тогда как тяжелые остатки будут сжигаться на заводской ТЭС мощностью 100 МВт. При этом более половины вырабатываемой электроэнергии пойдет на нужды других потребителей региона.

Реализация Проекта позволит Марийскому НПЗ **увеличить выпуск товарной продукции более чем в 3 раза при существенном повышении ее качественных характеристик.**

Благодаря этому **налогооблагаемая база предприятия вырастет на порядок**, что, по оценке экспертов Правительства Республики Марий Эл, может стать решающим фактором **превращения региона в бездотационный.**

Непосредственно на заводе будет создано **более 1500 новых рабочих мест.** Кроме того, общая численность занятых на строительстве новых производственных объектов составит до **10 тысяч человек** – порядка 6,5 тыс. чел. на 1-м этапе и 3,5 тыс. чел. на 2-м этапе.

Заказы, связанные с реализацией Проекта, получают строительные, проектные и другие предприятия и организации как в регионе, так и за его пределами.

По результатам детального анализа посткризисной экономической ситуации в России и Европе руководством МарНПЗ принято решение реализацию проекта вести поэтапно.

В состав первого пускового комплекса (1-й этап) входят следующие объекты:

- Установка атмосферной и вакуумной перегонки
- Установка стабилизации бензина
- Установка гидрообессеривания газойля
- Установка производства водорода I
- Энергоблок (на удовлетворение собственных нужд производства)
- Установка производства серы (первая линия)
- Установка отпарки кислых стоков (первая линия)
- Установка регенерации амина (первая линия)
- Новые системы энергообеспечения и объекты общезаводского хозяйства

В состав второго пускового комплекса (2-й этап) входят следующие объекты:

- Установка гидрокрекинга
- Установка производства водорода II
- Установка производства серы (вторая линия)
- Установка отпарки кислых стоков (вторая линия)
- Установка регенерации амина (вторая линия)
- Установка деасфальтизации растворителем
- Теплоэлектростанция (сжигание тяжелых остатков нефтепереработки, производство пара и электроэнергии)
- Установка очистки дымовых газов с получением серной кислоты
- Дополнительные объекты общезаводского хозяйства

В долгосрочной перспективе («3-й этап» 1) предполагается строительство следующих установок для получения ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилол):

- Установка гидроочистки бензина
- Установка риформинга
- Установка экстракции сульфоланом

Проектом предполагается разделение проектных работ на 2 части – разрабатываемые в России и за пределами РФ, так как часть работ по инфраструктуре и объектам ОЗХ необходимо проектировать с учетом узкой специфики требований российских норм.

Планируется привлечение крупного Российского проектного института в области нефтепереработки для разработки стадии Проектная документация.

С учетом незначительного объема Российского проектирования на I этапе принято решение задействовать местный проектный институт в г. Казань.

Разработка Проектной документации будет поручена Российскому проектному институту.

По результатам анализа сложившейся ситуации с возможной гармонизацией Российских/Европейских норм, руководством проекта принято решение вести проектирование в соответствии с Европейскими стандартами, выявляя по ходу проекта все отклонения от действующих Российских норм. Смета строительства будет базироваться, соответственно, на европейских нормах, однако, при необходимости, будет скорректирована с учетом особенностей Российских норм, выявленных при разработке проекта FEED.

На территории Приволжского федерального округа сосредоточено более 40% мощностей нефтепереработки Российской Федерации. В этой связи в настоящее время при реализации нефтепродуктов, производимых Марийским НПЗ, упор делается не только на **местный рынок**, но и на потребности **Европейской части России**, а также государственных структур (Министерство обороны, МВД, МЧС). Примерно 30% продукции поставляется на **экспорт**.

Начиная с **2012 года**, когда в соответствии с календарным планом реализации Проекта будет завершен ввод в эксплуатацию новых технологических установок, Марийский НПЗ полностью перейдет на выпуск дизельного топлива стандарта Евро-5.

2.2. ЗАО «Трансбункер-Ванино» - Установка по приготовлению топлив для судовых двигателей в п. Ванино

2.2.1 Лебедев Ю.Н. – генеральный директор ОАО НПК «Кедр-89»

Исходные данные

Согласно заданию на проектирование номинальная производительность установки по сырью составляет 500,0 тыс.т/год. В качестве сырья используются западно-сибирская нефть и нефти, добываемые на о.Сахалин и его шельфе.

Состав установки

- узел подготовки сырья (узел электродегидраторов);
- установка атмосферной перегонки нефти;
- узел приготовления судовых топлив;
- узел приготовления деэмульгатора и ингибитора коррозии;
- факел
- операторная

Ассортимент получаемой продукции

Дизельное топливо (Л-02-62, 3-02-62, А-02-62)	ГОСТ 305-82
Топливо утяжеленного фракционного состава (УФС)	
Мазуты (Ф-5, М-40, М-100)	ГОСТ 10585-75
Топливо для судовых энергетических установок (СВЛ, СВТ, СВС)	ТУ 38.1012314-90
Мариндизель	ТУ 38.1011255-89
Топливо для стационарных силовых установок Севера	ТУ 38.401-58-129-95

Расходные показатели установки на 1т нефти

Водяной пар – 0,0092 Гкал

Эл. Энергия – 9,4 квт/ч

Топливо – 17,6 кг

Вода обратная – 0,5 т

2.2.2. Из доклада заместителя генерального директора ООО «Трансбункер-Ванино» Завгороднего А.А. на совещании при Губернаторе Хабаровского края Шпорте В.И. (Интернет-информация, июль 2009 г.)

Завод был построен специально для производства судового топлива, которое используется для бункеровки судов в портах Дальневосточного региона России и на морских промыслах. Часть топлива экспортируется.

Предприятие продолжает стабильно развиваться, и планируются некоторые производственные изменения. Поставлена задача претворить в жизнь ряд инвестиционных проектов.

Прежде всего, это строительство второго завода с мощностью переработки 1 млн. тонн сырой нефти в год. На сегодняшний день проработано 5 вариантов постройки такого завода и закупки оборудования, проведены всевозможные исследования, имеется план-задание для разработки проектно-сметной документации.

Согласно расчетам, на строительство завода уйдет 2,5 года.

2.3. Согласно сообщению Заместителя Председателя Совета директоров ЗАО «Антипинский НПЗ» Ю.Л. Мытина (письмо от 13.08.2010 № 121-10/П) Антипинский НПЗ крайне заинтересован презентовать информацию о ходе реализации по проекту строительства III очереди, но в связи с объективными причинами предложено перенести рассмотрение этого вопроса на декабрь 2010 года.

Р е ш е н и е:

1. Принять к сведению информацию о реализации проектов строительства и развития новых НПЗ, не входящих в состав ВИНК и считать этот процесс актуальным для развития нефтеперерабатывающей промышленности.

2. Рекомендовать руководителям НПЗ возможность участия в проектировании, строительстве и развитии новых НПЗ российских отраслевых научно-исследовательских и проектных институтов на основе современных отечественных технологий переработки нефти.

3. Поручить Дирекции Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков инициировать обращение в соответствующие федеральные органы исполнительной власти

(Правительство Российской Федерации, Ростехнадзор, Минпромторг России, Минэнерго России):

3.1. О необходимости принятия на государственном уровне решения по гармонизации отечественных и европейских норм в сфере безопасности и экологии.

(Во время своего визита в г.Нижнекамск Путин В.В. пообещал предпринимателям помочь со снижением издержек в реализации инвестпроектов, которые пока намного дороже, чем в Европе и Азии. Это, в частности, связано с действующими стандартами в сфере безопасности и экологии. И хотя требования безопасности и экологические соображения важны, премьер уверен, "все, что мешает развитию отрасли, должно быть устранено». На совещании в г. Сочи В.В. Путин отметил, что необходимо как можно скорее привести стоимость возведения объектов инфраструктуры в соответствие с мировыми стандартами. У нас все дороже, потому что мы пользуемся регламентами 1960-1970-х годов.);

3.2. О возобновлении работы по разработке технического регламента «О требованиях к безопасности нефтеперерабатывающих производств», приостановленную и исключенную из перечня первоочередных регламентов, финансируемых из госбюджета, в связи с принятием Федерального закона от 1 мая 2007 г. N 65-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О техническом регулировании", согласно которому из сферы закона были исключены вопросы обеспечения безопасности производств, технологических процессов, охраны труда, экологической безопасности и ряд других.

(В ходе заседания комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики Президент РФ Д.А. Медведев поручил Правительству РФ ускорить работу над новым техрегламентом для нефтеперерабатывающих производств. Вице-премьер И.И. Сечин сообщил, что новый техрегламент для нефтеперерабатывающих производств планируется разработать к 1 июня 2011 года: «Работа ведется в рамках министерства промышленности. Требуется детальная проработка документа»).

4. В разделе «Разное» представлена информация:

- О награждении ОАО «ВНИПИнефть» по итогам VI Всероссийского конкурса на лучшую проектную и изыскательскую организацию Дипломом, подтверждающим присвоение звания «ЭЛИТА СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ»;

- О Неделе нефтепереработки, газа и нефтехимии в Москве, организуемой Euro Petroleum Consultants LTD (EPC), 20-24 сентября 2010 г., Гранд Отель Мариотт.

Р е ш е н и е:

1. Распространить опыт ОАО «ВНИПИнефть» как лучшей проектной и изыскательской организации на другие проектные организации отрасли.

2. Рекомендовать руководителям нефтяных компаний, предприятиям нефтепереработки и нефтехимии принять участие в работе Недели нефтепереработки, газа и нефтехимии, организуемой Euro Petroleum Consultants Ltd. (EPC) в Москве 20-24 сентября 2010 г. (Гранд Отель Мариотт).

Генеральный директор



В.А.Рябов

Секретарь



Ю.Н. Горячева