



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

**ПРОТОКОЛ № 132**  
**заседания Правления Ассоциации**  
**нефтепереработчиков и нефтехимиков**

Москва

10 ноября 2016г.

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

**Члены Правления:** Баженов В.П., Важенин Ю.И., Галкин В.В. (по поручению Егизарьяна А.М.), Голубев В.Б. (по поручению Романова А.А.), Ермошин В.А. (по поручению Крылова В.В.), Иванов А.Ю., Канделаки Т.Л., Клейменов А.В. (по поручению Дегтярева П.А.), Левинбук М.И., Ракитский В.М., Рябов В.А., Хаджиев С.Н., Хурамшин Т.З., Чернышева Е.А. (по поручению Капустина В.М.).

**По приглашению:** Абдулназарова М.А. (ПАО «Самаранефтехимпроект»), Антонян Р.А. (ПАО «Татнефть»), Дутлов Э.В. (ОАО «Славнефть-ЯНОС»), Заворотный С.А. (ООО «Газпром переработка»), Калабин Д.А. (ООО «Ленгипронефтехим»), Крикоров В.Г. (ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов»), Кулик А.В. (ООО «РН-ЦИР»), Лебедев Ю.Н. (ООО «НПК «КЕДР-89»), Мазель Ж.Ю. (ООО «Нефтегазиндустрия-Менеджмент»), Миних А.А. (ООО «НТЦ Татнефть»), Нигматуллин В.Р. (ГУП «ИНХП РБ»), Пирогов И.В. (ПАО «Ижорские заводы»), Сидоров Ю.В. (ООО «Нефтегазиндустрия-Менеджмент»), Соболев Б.А. (АНН), Соловьев С.В. (ГК «Оргнефтехим-Холдинг»), Хавкин В.А. (ОАО «ВНИИ НП»), Шакун А.Н. (ПАО «НПП Нефтехим»), Шахназаров А.Р. (АНН), Юшинский Л.Т. (ОАО «ВНИПИнефть»).

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

- 1) **О создании конкурентоспособных отечественных проектов в области нефтепереработки и нефтехимии (о ходе выполнения решений Правления АНН и рабочей группы АНН по реализации инновационных разработок научно-исследовательских и проектных институтов по этому вопросу).**

*Докладчики:* **Чернышева Е.А.** – руководитель отдела инновационных исследований ОАО «ВНИПИнефть», заместитель заведующего кафедрой технологии переработки нефти РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, к.т.н., профессор  
**Шакун А.Н.** – генеральный директор ПАО «НПП НЕФТЕХИМ», к.т.н.  
**Калабин Д.А.** – технический директор ООО «Ленгипронефтехим»  
**Нигматуллин В.Р.** – заместитель директора, директор Департамента проектирования ИНХП РБ, к.т.н.  
**Кулик А.В.** – заместитель заведующего лабораторией ООО «РН-ЦИР», к.т.н.

- 2) **Результаты конкурса по выбору НИИ для разработки технологий нефтепереработки и нефтехимии в рамках работы экспертной группы «технологии переработки углеводородного сырья» при Минпромторге РФ.**

*Докладчик:* **Иванов А.Ю.** – начальник Департамента технологии и производственного планирования ПАО «ЛУКОЙЛ»

**1. О создании конкурентоспособных отечественных проектов в области нефтепереработки и нефтехимии (о ходе выполнения решений Правления АНН и рабочей группы АНН по реализации инновационных разработок научно-исследовательских и проектных институтов по этому вопросу).**

**1.1. О создании конкурентоспособных отечественных проектов в области нефтепереработки и нефтехимии**

*Чернышева Е.А. – руководитель отдела инновационных исследований ОАО «ВНИПИнефть», зам. зав. кафедрой технологии переработки нефти РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, к.т.н., профессор.*

Технология атмосферно-вакуумной перегонки нефти

Внедрено: ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», АО «ТАНЕКО», ОАО «ТАИФ-НК», ООО «Роснефть-Туапсинский НПЗ» ООО «Газпром нефтехим Салават», ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез», ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» и др.

Технология каталитической ректификации

Комбинирование гетерогенно-каталитической реакции с одновременно проводимой дистилляцией или ректификацией на катализаторном слое.

Катализатор с размером частиц от 0,25 до 1 мм находится на специальных тарелках, в корзинах, в пористых резервуарах, таких как тканевые резервуары, проволочные сетки или полимерные ткани.

Процесс низкотемпературной изомеризации C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>

Разработчик ПАО «НПП Нефтехим»

Внедрение: АО «Газпромнефть-ОНПЗ», АО «Рязанская НПК», ПАО АНК «Башнефть», ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез», ОАО «Славнефть-ЯНОС», ПАО «Саратовский НПЗ», ОАО «Орскнефтеоргсинтез».

Гидроочистка бензина каталитического крекинга

Разработчики: ОАО «ВНИПИнефть», ИНХС РАН, ОАО «ВНИИНП».

Алкилирование изобутана олефинами на твердом катализаторе

Разработчик: ИНХС РАН, апробировано на опытно-промышленной установке.

Сернокислотное алкилирование

Разработчик: Группа РАН

Внедрено: ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез».

Каталитический крекинг вакуумного газойля ОАО «ТАИФ-НК»

Разработчики: ИНХС РАН, ОАО «ВНИПИнефть», ОАО «ВНИИ НП».

Гидроконверсия тяжелых остатков на наноразмерных катализаторах

Разработчики: ИНХС РАН, ИНХФ РАН, ИНКО-ТЭК Татнефть, Шеврон (США)

Опытно-промышленная установка мощностью 50 тыс. т/г. Выполнен базовый проект и проектная документация, ведется разработка рабочей документации – ВНИПИнефть, ГК «Оргнефтехим-Холдинг». Использовано 95% российского оборудования.

Технология замедленного коксования

Разработчики: УГНТУ, ГУП «Институт нефтехимпереработки»

Разработка проектной документации – ОАО «ВНИПИнефть»

Внедрение: ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», «Башнефть-Новоил», НПЗ Туркменбаши, «Башнефть-Уфанефтехим», АО «ТАНЕКО» (введена в 2016 г).

Производство коксующей добавки

Добавка эффективна при производстве различного доменного кокса, крупного литейного кокса и специального кокса для цветной металлургии.

Разработчик: УГНТУ (технология Валявина Г.Г.)

Внедрение: «Башнефть-Новойл», Башнефть-Уфанефтехим», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез».

#### Производство технического углерода

Технология РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина разработана и внедрена на Нижнекамском заводе технического углерода (ОАО «Татнефть») двухкаскадная система нагрева материальных потоков и применены аппараты системы утилизации вторичного тепла производства. Реальный суммарный экономический эффект от внедрения положений патента составил свыше 100 млн. руб.

#### Строительство комплекса по производству катализаторов в АО «Газпромнефть-Омский НПЗ»

Мощность: 15 000 т/год катализаторов каталитического крекинга

4 000 т/год катализаторов гидроочистки дизельного топлива

2 000 т/год катализаторов гидрокрекинга

2 000 т/год регенерация/реактивация катализаторов гидрогенизационных процессов

Лицензиары: ИППУ СО РАН – катализаторы каталитического крекинга, ИК СО РАН – катализаторы гидроочистки и гидрокрекинга, регенерация, реактивация

#### **Производственные показатели по газонефтехимии за 2015 г.**

Количество крупнотоннажных установок производства нефтегазохимической продукции, шт.					Инвестиции в модернизацию газонефтехимических производств, млрд. руб.				
2010 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2010 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
0	1	2	1	0	53,5	123,0	124,8	138,1	169,0

#### Технология получения этилбензола (ИНХС РАН)

Технология алкилирования бензола этиленом на гетерогенных катализаторах.

Технология трансалкилирования бензола диалкилбензолами на гетерогенных катализаторах

Промышленная реализация технологии на ООО «Газпром нефтехим Салават» 200 тыс. т в год (2003 год).

#### Производство бутилкаучука

- ▶ Строительство завода по производству бутилкаучука в Индии (Джамнагар), который является совместным предприятием ООО «Сибур» и индийской Reliance Industries Limited (RIL), планируется завершить не ранее 2018 года.
- ▶ Проектная мощность завода составит 120 тысяч тонн каучука в год. Новый комплекс может стать крупнейшим в Индии и одним из крупнейших в мире по выпуску бутилкаучука.
- ▶ Лицензиар – ООО «Сибур», разработчик базового проекта – ГСИ-Гипрокаучук совместно с компанией Tecnimont.

#### **1.2.Разработка и реализация новых проектов**

##### **для производства высококачественных автобензинов**

*Шакун А.Н. – генеральный директор ПАО «НПП НЕФТЕХИМ», к.т.н.*

#### **Технология каталитического риформинга бензиновых фракций с непрерывной регенерацией катализатора НРК (ССР)**

##### **Актуальность**

- ▶ В настоящее время в мировой переработке имеется только **2 технологии**, разработанные фирмами **UOP (США)** и **Axens (Франция)**;
- ▶ Существует опасная зависимость от поставок зарубежных катализаторов для **7 существующих установок НРК и 6 новых**, планируемых ввести в эксплуатацию до 2020 года;
- ▶ Отсутствует российская технология НРК, позволяющая строить новые установки по отечественным технологиям.

### **План разработки и внедрения российской технологии НРК**

- ▶ Разработка и промышленное производство катализатора для установок НРК.  
*Исполнители – ООО «НПП Нефтехим», ООО «Нижегородские катализаторы», 2016 год;*
- ▶ Разработка отечественной технологии НРК. Патентование технологии  
*Исполнители - ООО «НПП Нефтехим», ООО «Ленгипронефтехим», 2017 год;*
- ▶ Экспертиза и присвоение проекту «Модернизация отрасли переработки путем внедрения российской технологии каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора для обеспечения производства высококачественных автобензинов и ароматических углеводородов» статуса Национального проекта в Минэнерго РФ, 2016 год;
- ▶ Заключение договора на получение субсидии на реализацию Национального проекта (Минпромторг РФ, 2017 год);
- ▶ Разработка Базового проекта и проектирование первой отечественной установки НРК;  
*Исполнители: ООО «НПП Нефтехим», ООО «Ленгипронефтехим», 2017 – 2019 год;*
- ▶ Строительство установки НРК на российском НПЗ до 2020 года.

### **Технология изомеризации C<sub>7</sub> - фракции (70-105°С)**

#### **Актуальность**

- ▶ При увеличении производства высокооктановых сортов автомобильных бензинов по стандарту ЕВРО – 5 требуется дополнительное производство неароматических высокооктановых компонентов;
- ▶ Выделение фракции 70-105°С из сырья риформинга и получение из него изокомпонента с октановым числом более 80 пунктов, повышает эффективность производства высокооктановых автомобильных бензинов по стандарту ЕВРО – 5.
- ▶ Изомеризация C<sub>7</sub>-фракции позволяет увеличить выработку автомобильных бензинов стандарта ЕВРО-5, минимизируя при этом количество добавляемых октаноповышающих присадок вплоть до полного отказа от их применения

### **План разработки и внедрения технологии изомеризации C<sub>7</sub> – фракции**

- ▶ Разработка катализатора и технологии изомеризации C<sub>7</sub> – фракции *Исполнители – ООО «НПП Нефтехим», 2002 – 2016*
- ▶ Экспертиза и присвоение проекту «Модернизация отрасли нефтепереработки путем внедрения российской технологии изомеризации C<sub>7</sub> - фракции для обеспечения производства экологически чистых сортов автобензина» статуса Национального проекта в Минэнерго РФ, 2016 год.
- ▶ Заключение договора на получение субсидии на реализацию Национального проекта с Минпромторг РФ, 2017 год.
- ▶ Разработка Базового проекта и проектирование первой установки изомеризации C<sub>7</sub> – фракции.
- ▶ *Исполнители - ООО «НПП Нефтехим», проектная организация РФ под авторским контролем ООО «НПП Нефтехим», 2017-2019 год.*
- ▶ Строительство установки изомеризации Изомалк–4 на российском НПЗ, до 2020 года.
- ▶ Проектирование и строительство установки изомеризации Изомалк–4 за рубежом (Китай, Индия, США, Европа, Иран и др.), 2019-2025 год.

### **Технология изомеризации н-бутана на оксидном нехлорированном катализаторе**

#### **Актуальность**

- ▶ Новая технология изомеризации н-бутана Изомалк-3 не имеет недостатков, свойственных технологии с применением хлорированных катализаторов:
- ▶ Высокая чувствительность хлорированных катализаторов к микропримесям каталитических ядов;
- ▶ Частые остановки установок на хлорированном катализаторе и необходимость перегрузки катализатора;
- ▶ Влияние примесей хлора на процесс алкилирования;
- ▶ Высокая коррозия оборудования, щелочные отходы.

## Промышленное внедрение технологии изомеризации н-бутана Изомалк – 3

Декабрь 2015: Пуск первой установки спроектированной и построенной по технологии Изомалк – 3 в Китае.

2016-2017 год: Проектирование и строительство двух новых установок Изомалк – 3 в Китае.

Замена хлорированных катализаторов на существующих установках изомеризации н-бутана в России и в мире.

### 1.3. Каталитический риформинг с непрерывной регенерацией катализатора

*Калабин Д.А. – технический директор ООО «Ленгипронефтехим»*

#### Необходимость

- ▶ Растущий спрос на высокооктановые автобензины с учетом ужесточающихся экологических норм поставили перед предприятиями нефтеперерабатывающей промышленности задачу поиска наиболее эффективных путей переработки бензиновых фракций с получением экологичных высокооктановых компонентов автобензинов.
- ▶ Наиболее эффективными среди установок каталитического риформинга являются технология с движущимся слоем катализатора и его непрерывной регенерацией, позволяющая проводить процесс в наиболее термодинамически выгодных условиях с получением высокого октанового числа и выхода продукта.
- ▶ На настоящий момент отечественных технологий каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора не существует. Все действующие установки по данной технологии реализованы на основании иностранных исходных данных.

#### Сотрудничество

Сотрудничество двух отечественных компаний, обладающих богатым опытом и признанием в нефтеперерабатывающей отрасли России: ООО «Ленгипронефтехим» и ПАО «НПП Нефтехим».

#### Опыт ООО «Ленгипронефтехим»

- 1) Богатый опыт реализации проектов риформинга без базового проекта на основании собственных наработок и данных о работе катализаторов.
- 2) Знание всех принципов проектирования каталитических процессов и специфики эксплуатации установок, в т.ч. конструирование и подбор оборудования.
- 3) Наличие глубоких знаний нормативной документации, действующей на территории РФ, а также участие в разработке самой базы, учитывая множество реализованных проектов.
- 4) Знание требований государственной экспертизы к проектной документации.

#### Опыт ПАО «НПП Нефтехим»

- 1) Большой опыт реализации каталитических процессов, начиная от исходных данных для проектирования и заканчивая поставкой катализатора, научно-техническим сопровождением пусковых операций и научно-техническими консультациями в процессе эксплуатации.
- 2) Лидирующие позиции в Российской Федерации по технологиям изомеризации и риформинга бензиновых фракций, а также производству катализаторов для них.
- 3) Знание всех принципов работы процессов риформинга и специфики эксплуатации установок.

#### Катализатор

Для производства основного высокооктанового компонента автобензина – риформата ПАО «НПП Нефтехим» и ООО «Ленгипронефтехим» предлагают процесс каталитического риформинга бензиновых фракций с непрерывной регенерацией на базе катализатора RC-12.

- ▶ Катализатор RC-12 является последней разработкой ПАО «НПП Нефтехим» и прошел успешные пилотные испытания в длительном режиме.
- ▶ Катализатор RC-12 представляет собой высокоактивный катализатор для установок риформинга с движущимся слоем, предназначенных для получения риформата с максимальным выходом и октановым числом.
- ▶ Катализатор RC-12 обеспечивает:
  - максимальный выход C<sub>5+</sub> и водорода за счет высокой селективности;
  - низкое образование кокса при жестких режимах работы;
  - эксплуатационную гибкость ведения процесса благодаря высокой плотности катализатора;

- минимальное снижение удельной поверхности в течение всего срока эксплуатации катализатора;
- высокую механическую прочность, обеспечивающую минимальное истирание и образование пыли;
- длительный срок службы.

#### Преимущества применения отечественных технологий

- 1) Технико-экономические показатели не уступают иностранным аналогам.
- 2) Вклад в основополагающую задачу государства – импортозамещение.
- 3) Отсутствие необходимости приобретать иностранные базовые проекты и лицензии.
- 4) Комплексный подход, охватывающий все аспекты реализации проекта: начиная от разработки катализатора, исходных данных по процессам, проектирования, сопровождения поставки и заканчивая авторским надзором за строительством и научно-техническим сопровождением.

### **1.4.Кластерное развитие предприятий Республики Башкортостан Опыт и предложения по импортозамещению**

*Нигматуллин В.Р. – заместитель директора ГУП ИНХП РБ, к.т.н.*

ГУП Институт нефтехимпереработки – Государственный отраслевой научно-исследовательский и проектно-технологический институт и специализированная организация территориального кластера РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.

Более чем 60-летний опыт работы в нефтегазовой отрасли России и за рубежом

Активный участник крупнейших проектов строительства и модернизации нефтегазовой промышленности

Опыт управления крупными проектами, в т.ч. выполнение функций генерального проектировщика объектов ТЭК РФ

Провайдер комплексного инжиниринга – выполняет весь спектр услуг, необходимых для реализации проектов

Уникальный центр научных и технологических компетенций

Профессиональный пользователь всего необходимого спектра программного обеспечения, в т.ч. платформ 3D-моделирования

На территории института имеется вся необходимая транспортная и инженерная инфраструктура для реализации мероприятий программы развития кластера.

#### Виды деятельности:

- › Физико-химический анализ сырья и прототипов продукции
- › Нарботки опытных образцов новых продуктов
- › Исследования и разработка прототипов, процессов, технологий и продуктов нефтехимии
- › Экспериментально-пилотные пробеги для проведения химических синтезов исследовательского и пилотного уровня.

#### Возможности:

- › 50 лабораторий, расположенных на площади 10 тыс. кв. метров
- › 270 ед. уникального высокотехнологичного оборудования
- › Более 300 высококвалифицированных ученых, инженеров и проектировщиков
- › Возможность проведения уникальных исследований и разработок.

### **Опыт и предложения по импортозамещению**

В части импортозамещения технологий и инжиниринга хотелось бы отметить некоторые положительные примеры:

- 1) АО «ТАНЕКО», г. Нижнекамск

**В 2009-2011 г.г. благодаря своевременному решению обойтись в кризисные годы без иностранных ЕРС, ЕРСМ-подрядчиков и инжиниринговых компаний, АО ТАНЕКО реализовало многие проекты строительства комплекса силами российских проектных институтов и инжиниринговых компаний с превалярующей долей российской номенклатуры оборудования и комплектующих, что существенно оптимизировало стоимость строительства и затраты на последующий сервис, а отечественным компаниям позволило приобрести уникальный опыт.**

- ▶ одна из крупнейших в РФ установок висбрекинга гудрона, мощностью 2,4 млн. тонн/год построена по технологии ГУП ИНХП РБ, выступившего также проектировщиком и поставщиком основного технологического оборудования (ЕР-контракт),
- ▶ по технологии ГУП ИНХП РБ также реализован проект установки замедленного коксования мощностью 2,0 млн. тонн/год,
- ▶ в настоящее время по технологии ГУП ИНХП РБ реализуется проект блока вакуумной подготовки остатка висбрекинга гудрона к последующей переработке на УЗК.

## 2) АО «Антипинский НПЗ» (New Stream), г. Тюмень

Основные работы по проекту «III очереди строительства ЗАО «Антипинский НПЗ», включающему десятки титульных объектов, выделенных в несколько пусковых комплексов, которые уже введены в эксплуатацию в 2014-2016 годах, были выполнены менее чем за 4 года.

На практике, проектирование подобных комплексов с нуля занимают более 5-6 лет.

Основные объекты III очереди строительства ЗАО АНПЗ, выполненные ГУП ИНХП РБ:

- ▶ ЭЛОУ-АТЗ – мощность до 5 млн. т/год.
- ▶ Гидроочистка (I и II поток) – мощность до 4 млн. т/год.
- ▶ Установка производства водорода,
- ▶ Установка производства элементарной серы – мощность до 30 тыс. т/год,
- ▶ Очистные сооружения всего комплекса и блок оборотного водоснабжения,
- ▶ Объекты общезаводского хозяйства и пр.

**Сжатые сроки строительства объектов АО «Антипинский НПЗ», на наш взгляд, были достигнуты, во многом, благодаря «не западному» формату реализации проекта с минимальным привлечением иностранных компаний к проектированию, без разработки FEED комплекса и практики ЕРС-подряда.**

На двух объектах ЭЛОУ-АТ и УПЭС применены технологии ГУП ИНХП РБ, а также разработан базовый проект по каталитической схеме западного поставщика катализатора для II потока установки гидроочистки мощностью 1 млн. т/год.

## 3) АО «Новокуйбышевский НПЗ», Роснефть

В настоящее время завершена разработка стадии «Проектная документация» опытно-промышленной установки GTL, технология которой разработана РН-ЦИР.

Проект получил положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России».

Проект установки GTL мощностью 300 тонн/год планируется реализовать на Новокуйбышевском НПЗ.

## 4) ПАО «Татнефть»

Выполнены работы по разработке основных проектных решений опытно-промышленной установки переработки сверхвязкой нефти (СВН) с получением синтетической нефти для ПАО Татнефть по технологии разработанной ГУП ИНХП РБ.

Опыт создания Комплекса НПЗ и НХЗ ПАО ТАНЕКО и АО «Антипинский НПЗ» показал, что **роль российских инжиниринговых компаний при реализации отраслевых проектов может быть существенно увеличена.**

ГУП ИНХП РБ является лицензиаром и разработчиком базовых технологий практически всех процессов нефтепереработки (АВТ, коксование, висбрекинг, производство элементарной серы, гидропроцессы и пр.), что при выполнении комплексного инжиниринга силами Института позволяет заказчику исключить фрагментирование ответственности и получить единые технологические гарантии от одного подрядчика.

ГУП ИНХП РБ имеет также успешный опыт сотрудничества с международными лицензиарами. Ряд объектов спроектирован Институтом по базовым проектам иностранных компаний, а по ряду объектов проекты выполнены Институтом по каталитическим схемам поставщика катализатора без стадии базового проектирования, что позволяет сократить сроки и избежать существенных затрат на услуги западных компаний, т.к. в этом случае Заказчику необходимо лишь определить поставщика катализатора.

Зачастую многие отечественные Заказчики стараются реализацию проекта возложить на иностранные компании. Но, как показывает практика, **под именем иностранных компаний с высокой добавленной стоимостью, проектирование и строительство зачастую выполняется силами российских подрядчиков.**

Для результативного выполнения функций генерального подрядчика, в настоящее время, вполне достаточно компетенций российских подрядчиков, которые за годы работы на отраслевых проектах существенно усилили кадровые ресурсы и материально-техническую базу, осна-

щены по последнему слову техники и владеют современными средствами автоматизированного проектирования и управления проектами.

Силами отечественных разработчиков в части импортозамещения закрываются практически все позиции по технологиям нефтепереработки.

По некоторым позициям отечественные катализаторы требуют доработки, но необходимо отметить, что, например, по всем процессам нефтепереработки нет необходимости приобретать базовый проект у западной компании, достаточно приобрести катализатор. **Компетенций российских разработчиков достаточно для разработки исходных данных и базовых проектов по каталитическим схемам западных поставщиков.**

ГУП ИНХП РБ имеет такой опыт на Уфимских заводах и в Тюмени, не говоря уже об опыте других отечественных разработчиков. А это значительная экономия средств заказчика и отсутствие зависимости от требований западных лицензиаров.

Поэтому, в качестве одного из мероприятий механизма поддержки деятельности российских подрядчиков в кризисный период, **предлагается запросить государственную поддержку в виде субсидий на 2017-2018г.г. с целью опережающей подготовки отечественных технологий к реализации отраслевых проектов в соответствии с программой модернизации объектов ТЭК с последующим возвратом выделенных средств путем передачи базовых проектов высокой степени готовности при реализации проектов крупными компаниями нефтегазового сектора, в первую очередь компаниям с государственным участием на возмездной основе.**

**Гарантии достижения технологических показателей при этом будут предоставлены отечественными отраслевыми институтами с государственным участием.** Впоследствии, после разработки отечественного аналога в соответствии с государственной программой РФ, западный катализатор будет заменен на российский. ГУП ИНХП РБ, к примеру, готов предоставить такие гарантии в случае отказа от западного лицензиара на любом этапе реализации проекта.

Спрос на технологии и инжиниринг обеспечен планами по модернизации мощностей на НПЗ РФ. В 2011 году были подписаны 18 четырёхсторонних соглашений между нефтяными компаниями, ФАС, Ростехнадзором и Росстандартом, которыми предусмотрено реконструировать 34 и построить 99 технологических установок.

По данным Минэнерго из 1,9 трлн. рублей, которые были запланированы в ценах 2014 года на все 133 установки план модернизации к началу 2016 г. был выполнен на 50%.

**При этом по данным Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков, на реализованных проектах только одна из 10-ти технологий – отечественная, остальные 9 приобретены у западных лицензиаров.**

**Получается, что в РФ создан спрос на технологии и инжиниринг, который практически полностью передан на освоение западным компаниям и борьбу с безработицей за рубежом.** И не секрет, что покупка лицензии, разработка FEED, а далее вендор-листы и эксклюзивные требования к оборудованию – ведут к значительному увеличению сроков, стоимости проекта и загрузке иностранных машиностроителей. А тенденция передачи иностранным компаниям детального инжиниринга и стройки может и вовсе привести к постепенной утрате, практически восстановленного после 90-х, проектного и строительного потенциала РФ.

**По нефтехимии ситуация с технологиями и инжинирингом обстоит еще хуже. Здесь комплексный иностранный инжиниринг всегда был в порядке вещей, а отечественных технологий – практически нет.**

Мы считаем, что время кризиса необходимо использовать эффективно. Рост курса валют привел к тому, что многие проекты приостановлены, планы модернизации переносятся. Открывается окно возможностей – время для продвижения отечественных разработок, а российских подрядчиков – в лидеры рынка РФ.

Поэтому, в соответствии с откорректированным благодаря кризису графиком ввода мощностей и при содействии Минпромторга, Минэко и Минэнерго, требуется на опережение разработать необходимые Базовые проекты и перевести текущие и будущие проекты модернизации НПЗ и НХЗ на отечественные технологии.

При этом владельцем данных базовых проектов и технологий будет государство, а будущий, правильным образом спланированный платежеспособный спрос обеспечит возврат выданных субсидий.

Нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан (НХТК РБ) готов сопровождать данную работу, привлечь наших партнеров - отраслевые российские институты, задействовать под эти задачи, созданные на базе ГУП ИНХП РБ эффективные инструменты



(Инжиниринговый центр, Центр коллективного доступа к высокотехнологичному оборудованию, Центр прототипирования), инженерные и научные ресурсы кластера.

**Применение отечественных технологий и разработок на приоритетной основе заведомо определит преобладающую долю российской номенклатуры оборудования и материалов, позволит избежать эксклюзивных требований западных лицензиаров, обеспечит результативность запланированных мероприятий по импортозамещению.** Для специалиста это очевидно, но по разным причинам данный фактор не учитывается.

Так, Министерством промышленности и торговли в 2015 году составлен перечень ключевых дорожных карт импортозамещения. Всего 58 дорожных карт. Импортозамещение посвящено в основном машиностроению и катализаторам, про технологии и инжиниринг, как будто, забыли. Это приводит к тому, что наши уважаемые заказчики уже выбирают зарубежных лицензиаров и разрабатывают FEED для установок ЭЛОУ-АВТ и УЗК. А отечественные изготовители, выбранные с целью импортозамещения на данные проекты, жалуются теперь, что вынуждены приобретать за рубежом сталь для соответствия требованиям иностранного лицензиара.

**Импортозамещение нужно начинать с технологий и инжиниринга, тогда гарантированно будут применены и российское оборудование, и российские материалы.**

### **1.5. Перспективные разработки ООО «РН-ЦИР» и курируемых Обществ в области переработки жидких углеводородов в высоко-маржинальные продукты**

*Рудяк К.Б. – генеральный директор ООО «РН-ЦИР», д.т.н., профессор;*

*Кулик А.В. – зам. зав. лабораторией ООО «РН-ЦИР», к.т.н.*

Мировые инновации в нефтехимии и нефтепереработке.

Разработки ООО «РН-ЦИР» направлены на создание фундаментальных новых коммерциализуемых и экологически чистых нефтехимических технологий и материалов.

Современное общество нельзя представить без большого количества нефтехимических продуктов. Обратной стороной медали является образование производственных отходов. Следовательно, требуются более эффективные и экологически безопасные технологии, создание которых является целью современной нефтехимии.

#### **Направления деятельности:**

##### Нефтепереработка

- ▶ Катализаторы основных процессов
- ▶ Носители для катализаторов
- ▶ Поддержка перехода под новые стандарты топлив
- ▶ Получение базовых масел II, III, III+ групп

##### Нефтехимия

- ▶ Синтетические базовые масла премиального класса IV - V групп и присадки к маслам
- ▶ Мономеры, полимеры, циклопентан
- ▶ Катализаторы нефтехимии
- ▶ Эластомеры, пластификаторы
- ▶ Сложные эфиры, кислоты, пр.

##### Газопереработка

- ▶ Переработка природного и попутного нефтяного газа в синтетические жидкие и твердые углеводороды (GTL)
- ▶ Новые технологии транспортировки и хранения природного газа в сорбированном состоянии
- ▶ Рентабельность интегрированных в нефтеперерабатывающие предприятия нефтехимических комплексов

Интегрированные в нефтеперерабатывающие предприятия нефтехимические комплексы характеризуются более высокой рентабельностью по сравнению с обычными нефтеперерабатывающими предприятиями во всех регионах.

Рентабельность интеграции этиленового производства в нефтеперерабатывающие предприятия зависит от месторасположения и типа используемой нефти.

Рентабельность интегрированных производств выше, чем отдельных этиленовых установок, где в качестве сырья используется нефть.

ООО «Объединенный центр исследований и разработок» разрабатывает технологии получения высокоценных продуктов: ДЦПД высокой чистоты, ЦПД и других высокомаржинальных продуктов.

#### Синтетические базовые масла

Высокие индексы вязкости, до 200 и выше.

Низкие температуры застывания до минус 70 °С.

Разработка синтетических базовых масел на основе традиционного сырья – полиальфаолефиновых и полиэфирных масел.

Разработка синтетических базовых масел на основе нетрадиционного сырья – дициклопентадиена.

#### Технологии для получения ультралегких полимерных проппантов. гидроразрыв пласта с использованием низковязких жидкостей

Цель применения технологии: Исключить развитие трещин в водонасыщенные или газовые пласты при ГРП

Краткое описание технологии: Маловязкая жидкость ГРП обеспечивает снижение роста трещин в высоту при ГРП

Применение сверхлёгкого проппанта ПДЦПД для закрепления трещины ГРП предотвращает СТОП вследствие преждевременного оседания проппанта в низковязкой жидкости

Преимущества технологии:

- › Создание ограниченной по высоте трещины ГРП
- › Минимальное негативное воздействие остаточного геля на проводимость трещины
- › Упрощение процедуры подбора и снижение стоимости жидкости разрыва
- › Равномерное распределение сверхлёгкого проппанта и снижение риска получения СТОП
- › Снижение массового расхода проппанта в сравнении с керамическим
- › Уменьшение выноса проппанта из скважины и износа оборудования
- › Минимизация геохимических реакций и отсутствие образования отложений

#### Новые полимерные и полимеркомпозитные материалы на основе полидициклопентадиена

Преимущества материалов:

- › низкая плотность, высокая прочность, обусловленная уникальной комбинацией механических свойств – высокой твердостью и, одновременно, высокой ударной вязкостью;
- › широкий диапазон рабочих температур (от -60°С до 320°С);
- › высокая устойчивость к воздействию агрессивных сред, нефти (тяжелые фракции, ароматические и алифатические углеводородные среды);
- › устойчивость при высоких давлениях (до 110 бар) в отличии от металлопластика;
- › возможность точного изготовления изделия сложной формы;
- › легкость обработки; простота при склеивании и окрашивании;
- › возможность высокоточного формования изделий сложной формы;
- › низкий коэффициент термического расширения и низкое водопоглощение;
- › выгодный энергобаланс (энергозатраты на производство изделия).

### **Проекты ООО «РН-ЦИР» в области нефтепереработки**

#### Завершенные

- › Разработка катализаторов изодепарафинизации и гидрофинишинга для получения низкозастывающих дизельных топлив для холодного и арктического климата.
- › Разработка катализатора изодепарафинизации для производства низкозастывающих базовых масел.
- › Разработка катализаторов гидроочистки дизельных фракций и предгидроочистки бензиновых фракций.
- › Разработка катализаторов гидрооблагораживания вакуумных газойлей.
- › Разработка цеолитов и цеолитсодержащих катализаторов процессов дегидроциклизации, изодепарафинизации и риформинга.
- › Разработка технологии и катализаторов переработки продуктов GTL в топлива и масла.

#### Продолжающиеся и перспективные

- ▶ Разработка катализаторов для переработки смеси прямогонной дизельной фракции и дизельных фракций вторичных процессов с получением ДТ Евро 5.
- ▶ Получение высокоиндексных базовых масел III/III+ групп в комплексе гидрокаталитических и сольвентных процессов.
- ▶ Разработка катализаторов гидрокрекинга на основе ультрастабильных цеолитов типа Y.
- ▶ Исследование воздействия природных и техногенных примесей на технологические процессы и катализаторы НПЗ.
- ▶ Разработка катализатора изодепарафинизации с повышенной устойчивостью к серосодержащим соединениям в сырье и ВСГ.
- ▶ Разработка катализаторов и технологий получения высокоплотных авиационных и ракетных топлив в комплексе гидрокаталитических процессов.
- ▶ Разработка катализатора изомеризации парафинов C5-C6.
- ▶ Разработка каталитической системы гидроочистки смесевой бензиновой фракции, состоящей из бензинов вторичных термических и каталитических процессов.
- ▶ Разработка катализатора глубокого гидрообессеривания вакуумного газойля.

#### Разработанные катализаторы процессов нефтепереработки

- ▶ Ht-100RN и Ht-110RN - Гидроочистка дизельных топлив до ЕВРО-5
- ▶ Ht-210RN и Ht-200RN - Предгидроочистка смеси прямогонного бензина с бензином термических процессов
- ▶ HtVG-600RN, HtVG-610RN - Гидрооблагораживание (десульфуризация, деазотирование, деметаллизация) вакуумных газойлей
- ▶ IDZ-118RN, IDZ-119RN, IDZ-124RN - Изомеризация высокопарафинистого сырья для получения масел II/III/III+ групп
- ▶ IDZ-028RN, HG-017RN - Получение зимних и арктических дизельных топлив в совмещенном процессе изодепарафинизации и гидрофинишинга

#### **Заключение**

- ✓ Требуется увеличение доли нефтехимических процессов при переработке нефти.
- ✓ Необходимо более активное использование тяжелых нефтяных фракций в качестве сырья пиролиза.
- ✓ Требуется организация на базе нефтеперерабатывающих заводов нефтехимических центров, ответственных за внедрение нефтехимических процессов.

В прениях выступили: Рябов В.А., Важенин Ю.И., Хаджиев С.Н., Галкин В.В., Иванов А.Ю., Клейменов А.В., Ракитский В.М., Канделаки Т.Л. и др.

#### **РЕШЕНИЕ:**

- ♦ Отметить актуальность и важность рассмотрения вопроса создания конкурентоспособных отечественных проектов в области нефтепереработки и нефтехимии. Рекомендовать разработчикам базовых проектов для каждого отдельного процесса определять параметры его конкурентоспособности;
- ♦ Просить Минэнерго России, основываясь на перспективах развития отрасли, скоординировать объемы производства и потребления катализаторов для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, с учетом их возможного экспорта;
- ♦ Учитывая важность для отрасли прикладных и исследовательских работ, просить Минобрнауки предоставить данные по использованию средств, выделенные на прикладные и исследовательские работы в 2016 г. (В 2016 г. РАН на проведение исследований гражданского назначения предусмотрено 315 млрд рублей. Часть из них – на фундаментальные исследования, часть – на прикладные исследования. В 2015г. правительство Российской Федерации направило на академические исследования более 350 млрд руб., в том числе 115 млрд руб. на фундаментальную науку и 241 млрд руб. на прикладные исследования. Однако реально ничего не изменилось);
- ♦ Для решения задач импортозамещения необходимо восстановить роль государственных отраслевых научно-исследовательских институтов, которые многие годы не финансировались. Отметить, что общеобразовательные университеты не могут создавать конкурентоспособные базовые проекты;

- ♦ В нефтеперерабатывающей промышленности из 130 установок, которые должны быть введены до 2020г., только 10% проектируются и строятся по отечественным технологиям.
- ♦ Рекомендовать подрядчикам проектов в нефтепереработке активно развивать собственное инжиниринговое направление для повышения уровня конкурентоспособности отечественных разработок в области технологии и оборудования;
- ♦ Поддержать придание статуса национального проекта первой отечественной установке каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора;
- ♦ Считать, что ГУП ИНХП РБ, по результатам его деятельности можно отнести по статусу к инженерной фирме. Рекомендовать изучить положительный опыт работы Института;
- ♦ Принять к сведению заявление ООО «РН-ЦИР», что в настоящее время решается вопрос о выборе площадки для опытно-промышленной установки синтетических базовых масел на основе традиционного сырья – полиальфаолефиновых и полиэфирных масел;
- ♦ Обратить внимание нефтяных компаний, НПЗ, что готовится решение Правительства РФ о налоге на отходы производства.

## **2. Результаты конкурса по выбору НИИ для разработки технологий нефтепереработки и нефтехимии в рамках работы экспертной группы «Технологии переработки углеводородного сырья» при Минпромторге РФ**

### **О концепции импортозамещения технологий в области нефтепереработки и нефтехимии (ПАО «ЛУКОЙЛ»)**

*Иванов А.Ю. – Начальник Департамента технологии и производственного планирования ПАО «ЛУКОЙЛ»*

Компания ЛУКОЙЛ выступает модератором рабочей группы по импортозамещению технологий переработки углеводородного сырья в рамках работы научно-технического совета при Минпромторге РФ.

Совместно с экспертами ведущих нефтяных и нефтехимических компаний были определены и сформированы технические задания на разработку наиболее востребованных и перспективных технологий нефтепереработки и нефтехимии в отрасли:

- ▶ Гидроочистка дизельного топлива (высокого давления)
- ▶ Гидрокрекинг тяжелых остатков
- ▶ Гидрокрекинг вакуумного газойля
- ▶ Гидродепарафинизация дизельного топлива
- ▶ Риформинг с непрерывной регенерацией катализатора (CCR)
- ▶ Алкилирование на твердом катализаторе
- ▶ Наиболее перспективные технологии нефтехимии:
- ▶ Селективное получение альфа-олефинов олигомеризацией этилена
- ▶ Технология получения ПАН-прекурсора
- ▶ Получение олефинов окислительным дегидрированием
- ▶ Получение пластификаторов (ДИНФ, ДИДФ, ДОТФ)
- ▶ Получение дивинил-стирольного синтетического каучука

С целью оценки компетенций и определения научных организаций для разработки отобранных технологий был организован конкурс на базе независимого центра Сколково. Победителями конкурсного отбора были выбраны: ВНИИ НП с технологий гидроочистки дизельного топлива высокого давления и Ленгипронефтехим совместно с НПП Нефтехим по технологии риформинга с непрерывной регенерацией катализатора (будут разработаны дорожные карты с привлечением необходимых мер государственной поддержки).

Низкий уровень активности и заинтересованности научно-исследовательских организаций, отсутствие четких механизмов финансирования технологий и сложность при определении критериев отбора не позволяют решить задачу по импортозамещению технологий в полной мере, необходим комплексный подход для развития инженерных компетенций в отрасли.

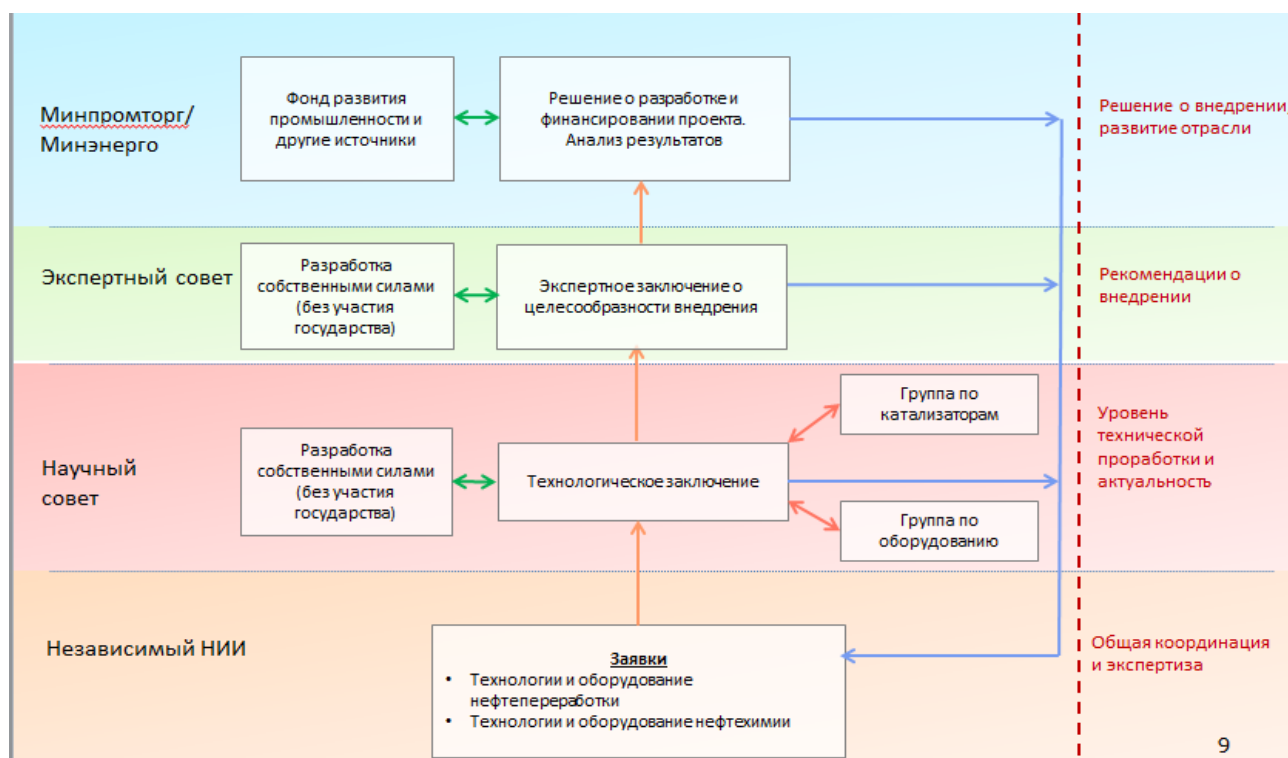
Предложенная концепция развития инжиниринга включает в себя создание «центра компетенций» (Рис.1):

- ▶ Независимая организация, занимающаяся координацией деятельности центра;
- ▶ Научный совет, состоящий из представителей НИИ и конструкторских организаций, занимающихся оценкой уровня технической проработки и актуальности технологий;

- ▶ Экспертный совет, состоящий из представителей нефтяных и нефтегазовых компаний, ответственный за оценку перспективности внедрения технологий с учетом потребности рынка;
- ▶ Минпромторг/Минэнерго принимают решение о разработке и внедрении технологий, ответственные за привлечение мер государственной поддержки.

Рисунок 1

### Пример алгоритма рассмотрения технологий



9

В прениях выступили: Рябов В.А., Важенин Ю.И., Крикоров В.Г., Баженов В.П., Хаджиев С.Н., Нигматуллин В.Р., Ракитский В.М., Канделаки Т.Л. и др.

#### РЕШЕНИЕ:

- ▶ Отметить большую работу, которую проводит ПАО «ЛУКОЙЛ» по импортозамещению технологий переработки углеводородного сырья в рамках работы научно-технического совета при Минпромторге РФ;
- ▶ Принять к сведению, что вопросы создания современных конкурентоспособных проектов многие годы решаются в рамках технологической платформы «Глубокая переработка углеводородных ресурсов»;
- ▶ Поручить ОАО «ВНИПИнефть» (Капустин В.М.), ПАО «ЛУКОЙЛ» (Иванов А.Ю.), ООО «ИнфоТЭК-Консалт» (Канделаки Т.Л.) рассмотреть этот вопрос на предмет совместной работы и представить его на Правление Ассоциации;
- ▶ Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков рассмотреть на одном из заседаний Правления вопрос о перспективах развития «средних» НПЗ;
- ▶ С целью защиты интересов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности поручить Правлению и Дирекции Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков подготовить конкретные предложения в области нефтепереработки и нефтехимии и направить их руководству страны.

Генеральный директор

Рябов В.А.