ИЗОМАЛК — ОПЕРЕЖАЯ ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ

Изменения трендов на мировых и региональных рынках моторных топлив порой совершенно непредсказуемы. Еще несколько лет назад предполагалось, что развитие тренда дизелизации, столь доминировавшего в ЕС, приведет к падению спроса на бензины.

Казалось, что дизельные двигатели решали проблемы и сокращения выбросов CO_2, и повышения эффективности, делая ДТ тем компромиссным решением, которое позволит мировому автотранспорту вполне благополучно дожить до тех времен, когда электромобили станут достаточно дешевыми и эффективными, чтобы прийти на смену двигателям внутреннего сгорания.

Однако скандал с подтасовками результатов тестов автомобилей Volkswagen, который разразился осенью 2016 г. в США, подобно эффекту карточного домика, затронул и потряс всех производителей дизельных авто, прежде всего, конечно, в ЕС. В список проблемных авто добавился еще целый ряд европейских производителей.

«Анафема», которой были подвергнуты дизельные двигатели за сверхвредные выбросы окислов азота (NO_2), заставила во многих странах вновь вспомнить о важности производства и контроля качества компонентов высокооктановых бензинов.

Тема производства компонентов высокооктановых бензинов довольно долго была предметом острых дискуссий в России. Многие, с оглядкой на ЕС, настаивали на том, что необходимо поспешить с увеличением производства ДТ и на НПЗ в РФ.

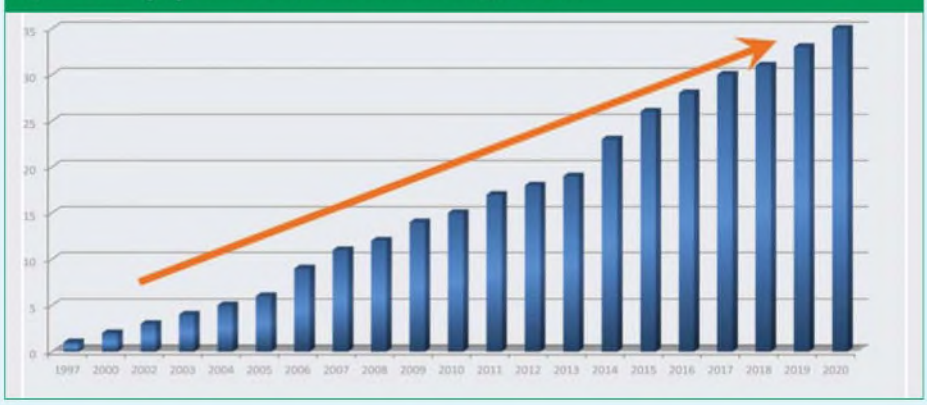
Однако были и такие специалисты, которые трезво понимали, что никакие иностранные топливные кампании ни за год, ни за десять не изменят устойчивый тренд — рост объемов потребления высокооктановых бензинов в большой северной стране.

На фото: Установка изомеризации легких бензиновых фракций «Изомалк-2». Омский НПЗ.
Pictured: ISOMALK-2 unit at Gazprom neft's 560,000b/d Omsk refinery.

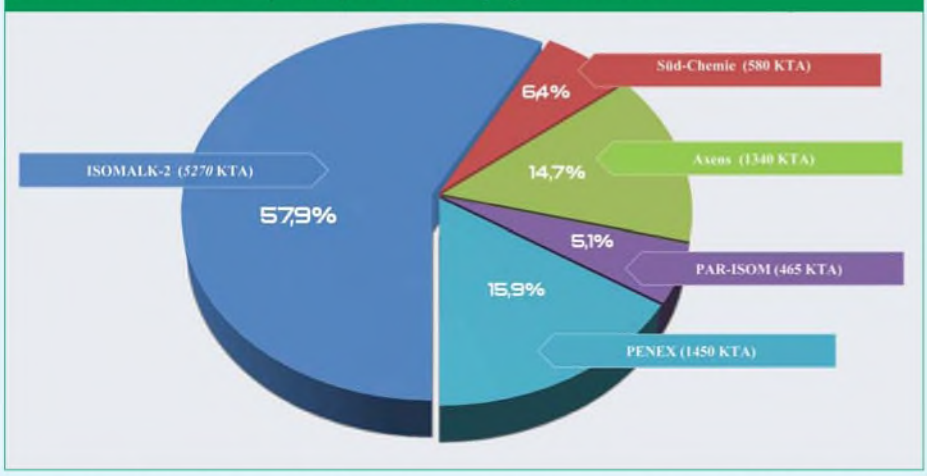
ISOMALK – MOVING FORWARD AHEAD OF GLOBAL TRENDS

Changes in trends in the world and regional markets of motor fuels are sometimes completely unpredictable. A few years ago, it seemed that the development of massive «dieselization» trend, so dominant in the EU, would lead to a drop in demand for gasoline.

Динамика ввода в эксплуатацию установок изомеризации C_5-C_6 в России
Dynamics of C_5-C_6 isomerization units commissioning in Russia



Доля различных технологий производства C_5-C_6 изомеризата в России
Share of different technologies for production of C_5-C_6 isomerizate in Russia



It seemed that diesel engines solved both the problem of reducing CO_2 emissions and increasing efficiency, making the diesel fuels the trade-off solution that would allow the world's motor vehicle to survive quite well until electric cars would become cheap and efficient enough to replace internal combustion engines (ICEs).

However, the scandal with the Volkswagen cars motor tests results rigging that broke out in the autumn of 2016 in the U.S.A., like a snowball effect, affected and shocked all diesel car manufacturers, above all, of course, in the EU. A number of European auto manufacturers resulted adding to the list of troubled vehicles.

Major banning of diesel vehicles for the super-harmful emissions of nitrogen oxides (NO_2), revived in many countries interest and importance of control over production and blending of high quality high-octane gasoline components.

The topic of production of high-octane gasoline components for quite some time was the subject of heated discussions in Russia too. Many, with an eye to the EU, insisted that it was necessary to hurry up with increasing diesel fuels output at the refineries in Russia.

However, there were also specialists who soberly realized that no foreign fuel campaigns would be able to change in a year or even ten years the steady trend of gasoline consumption growth in a large northern country.

Один из таких реалистов — ***Президент Краснодарской компании «НПП Нефтехим» Александр Никитович Шакун***, под чьим руководством была разработана технология «Изомалк» для производства наиболее качественного и популярного на сегодня компонента высокооктановых бензинов — изомеризата.

Пока шли дискуссии, в «НПП Нефтехим» напряженно работали, и отечественная технология «Изомалк», разработанная компанией и ставшая лидером импортозамещения, быда внедрена на 11 предприятиях в РФ, а также в Румынии, Украине, Индии, КНР.

И процесс внедрения непрерывно продолжается, хотя на сегодня по технологии «Изомалк» в РФ уже выпускается больше компонентов высокооктановых бензинов, чем по лицензиям всех иностранных лицензиаров, вместе взятых.

Журнал ***OILMARKET*** получил возможность пообщаться с А.Н. Шакуном и задать несколько вопросов о ключевых трендах в производстве высокооктановых бензинов и перспективах их развития.

OILMARKET: *Здравствуйте, Александр Никитович, как вы оцениваете ситуацию с производством высокооктановых бензинов в России и в мире?*

Александр Шакун: С 2012 г. объем производства высокооктановых бензинов класса 5 (*в дальнейшем К5 — ОМ.*) в РФ существенно увеличился. За 2015-2016 гг. произошел рывок на 4,1 млн т (+12,4%) — небывалый рост, хотя за тот же период и производство ДТ К5 увеличилось на 9,1 млн т (+16,3%).

Эти показатели вполне соответствовали мировой динамике, когда производство автобензинов в мире за 2015-2016 гг. выросло более, чем на 50 млн т или более, чем на 5,5%.

Естественно, что в России наиболее динамично росло производство высокооктановых бензинов — А-95, А-92 и А-98 — в первом полугодии 2017 г. оно соответственно составило 51%, 29% и 1% от общего объема производства.

OILMARKET: В свете глобальных трендов — отказа от тотальной дизелизации, потребность в качественных компонентах бензинов стимулируется также и переходом многих ведущих мировых производителей, в первую очередь японских — Mazda, Nissan, Suzuki, Toyota — на инновационные бензиновые двигатели с переменной компрессией. Эти инновации позволяют давать мощность и эффективность, экономичность бензиновых двигателей на уровне не хуже, и даже превышающем показатели лучших дизельных двигателей, с потреблением 4–5 л на 100км пробега у авто с объемом двигателя 1,4–1,6–2 л и мощностью более 120–150 л.с. Однако все это достижимо лишь при условии использования высококачественных современных бензинов. Как вы считаете, эти тренды усилят спрос на изомеризат и строительство новых установок по технологии «Изомалк»?

Александр Шакун: Все перечисленные тренды, конечно, повышают спрос на качественные компоненты бензинов. Однако и без этих трендов на многих производствах как у нас в стране, так и за рубежом ощущается нехватка изомеризата, обусловленная рядом технологических и производственных проблем.

Существуют две основные схемы компаундирования высокооктановых современных

One of such realists is the **President of the Krasnodar company Scientific Industrial Enterprise (SIE) Neftehim Alexander Nikitovich Shakun,** whose team of specialists developed the Isomalk technology for the production of the most high-quality and popular component of high-octane gasolines — isomerizate.

During the years of discussion, SIE Neftehim worked hard, and developed Isomalk technology to become the leader in technologies import substitution, having introduced Isomalk at 11 refineries in the Russian Federation, as well as in Romania, Ukraine, India and China.

SIE Neftehim continues development and implementation even though today Isomalk technology in Russia already produces more components of high-octane gasoline than under the licenses of all foreign licensors put together.

OILMARKET magazine met with Alexander Shakun to ask a few questions about the key trends in the production of high-octane gasolines and the priorities of this market segment development.

OILMARKET: *Hello, Alexander Nikitovich, how do you assess the situation with the production of high-octane gasolines in Russia and in the world?*

Alexander Shakun: Since 2012, the volume of production of high-octane gasoline blends of class 5 (*hereinafter K5 — OM.*) has significantly increased in Russia. In 2015-2016 there was a 4.1mn t production boost (+ 12.4%) — an unprecedented growth, even though during the same period, the production of diesel K5 increased by 9.1mn t (+ 16.3%).

These figures were in line with the global dynamics, when the production of gasoline in the world in 2015-2016 increased by more than 50mn t or more than 5.5%.

Naturally, in Russia the production of high-octane gasoline blends — A-95, A-92 and A-98 — showed the highest pace of production growth, in the first half of 2017 those blends represented respectively 51%, 29% and 1% of the total output.

OILMARKET: *In the light of global trends — slow down of the massive diesel fuels use, the need for high-quality gasoline components is also stimulated by the transition of many leading world manufacturers, first of all Japanese ones — Mazda, Nissan, Suzuki, Toyota — to innovative petrol engines with variable compression.*

Those innovations allow to give power and efficiency of petrol engines to the levels often exceeding the performance of the best diesel engines. They consume 4-5 liters per 100km run for cars with engine capacity of 1.4-1.6-2 liters and power of more than 120-150 hp.

However, all this is achievable only if high-quality modern gasolines are used. Do you think these trends will strengthen the demand for isomerizate and the construction of new plants using Isomalk technology?

Alexander Shakun: All these trends, of course, increase the demand for quality components of gasoline. However, even without these trends at many refineries both in our country and abroad, there is a shortage of isomerizate, caused by a number of technological and production problems.

There are two main schemes for compounding modern high-octane gasolines -

Option I — Production of A-95 with blending of isomerizate, reformate, FCC gasoline, alkylate and components such as MTBE and TAME;

Option II — Production of A-95 with the addition of isomerizate, reformate, and, again, MTBE and TAME.

Both schemes have their drawbacks.

бензинов —

Вариант I — Производство А-95 компаундированием изомеризата, риформата, бензина каткрекинга, алкилата и таких компонентов, как МТБЭ, ТАМЭ;

Вариант II — Производство А-95 путем смешения изомеризата, риформата, и, опять же, МТБЭ и ТАМЭ.

Обе схемы имеют свои недостатки.

Ключевыми недостатками Варианта I являются: высокое содержание олефинов и серы в бензине каталитического крекинга, а также ограниченное количество алкилата на рынке.

У Варианта II основной недостаток — повышенное содержание ароматических углеводородов в связи с высокой долей риформата.

Кроме того, помимо проблем с собственно технологическими схемами компаундирования, на многих НПЗ возникают технические проблемы в силу:

• снижения показателей установок риформинга со стационарным слоем из-за коксуемости катализаторов. Это важно, поскольку доля установок со стационарным слоем остается высокой;

• незапланированных остановок установок изомеризации из-за отравления высокочувствительных хлорированных катализаторов и повышенной коррозии;

• большой доли риформата с высокой концентрацией ароматических углеводородов в производстве автобензинов.

OILMARKET: *Как бы вы резюмировали задачи, которые стоят сегодня перед разработчиками технологий производства бензиновых компонентов?*

Александр Шакун: Я бы акцентировал внимание на следующих основных задачах:

• увеличение межрегенерационного пробега катализаторов риформинга на установках со стационарным слоем катализатора до 4-5 лет при работе в «жестком» режиме с получением риформата с ИОЧ 97-99 пунктов;

• увеличение выхода риформата на действующих установках со стационарным слоем до 90–92% за счет снижения коксуемости катализа-

Президент компании «НПП Нефтехим» Александр Никитович Шакун.
The President of the Krasnodar company Scientific Industrial Enterprise Neftehim Alexander Nikitovich Shakun

The key disadvantages of Option I are: a high content of olefins and sulfur in catalytic cracking gasoline, as well as a limited amount of alkylate on the market.

In Option II, the main disadvantage is the increased content of aromatic hydrocarbons due to the high proportion of reformate.

In addition to the problems with the actual technological schemes of compounding, many refineries have technical problems due to:

• Deterioration of fixed-bed reformer performances due to catalyst coking. This is important, as the share of fixed-bed reformers is still high;

ИЗОМЕРИЗАЦИЯ — это основной процесс, позволяющий увеличить долю высокооктановых моторных бензинов стандартов Евро-5 и Евро-6.

Есть две конкурентно-способных низкотемпературных технологии изомеризации на мировом рынке: на высоко-хлорированных алюминиевых катализаторах и на катализаторах на сульфатах циркония:

• Переработчики все чаще отдают предпочтение циркониевым катализаторам изомеризации, как более надежным и эффективным;

• Сфера применения циркониевых катализаторов была расширена с изомеризации C_5-C_6 на изомеризацию C_4 и C_7.

ISOMERIZATION is the main way to increase share of high-octane motor gasoline according to the standards Euro-5 and Euro-6.

There are two competitive low-temperature isomerization technologies in the world market: over highly-chlorinated alumina catalysts and over sulfated zirconia catalysts:

• Increasingly refiners give preference to zirconia isomerization catalysts as they are more reliable and more efficient in operation;

• Zirconia catalysts field of application has been widened: from C_5-C_6 isomerization to C_4 and C_7 isomerization.

• Out-of-schedule shutdowns of isomerization units due to highly-sensitive poisoning of chlorinated catalysts and excessive corrosion;

• High share of reformate with increased aromatics content in motor gasoline production.

OILMARKET: *How would you summarize the challenges that the presence of these problems poses to the technology developers for the production of gasoline components?*

Alexander Shakun: I would focus on the following challenges:

• Increase of reforming catalysts' service cycle in fixed-bed reformers up to 4-5 years of «severe operation» with production of 97-99 RON reformate;

• Enhancement of reformate yield in operating fixed-bed reformers up to 90-92% due to minimization of catalyst coking and pressure decrease;

• Enhancement of CCR units operation due to improved catalyst selectivity and strength;

• Increase of isomerization unit turnaround period up to 6 years;

• Increase of period between regeneration for isomerization units up to 12 years;

• Maximization of non-aromatic isomerizate share by means of C_7-cut redistribution from reforming feed to isomerization feed;

• The Construction of separate C_7-fraction isomerization units, as the processes of C_5-C_6-isomerization and C_7-isomerization can not operate on the same catalyst;

тора и понижения давления;

• повышение эффективности установок НРК за счет повышения селективности и прочностных свойств катализаторов;

• увеличение межремонтного пробега установок изомеризации до 6 лет;

• увеличение безрегенерационного пробега установок изомеризации до 12 лет;

• увеличение доли неароматического изомеризата за счет перераспределения C_7-фракции из сырья риформинга в сырье изомеризации;

• строительство отдельных установок изомеризации C_7-фракции, так как процессы изомеризации C_5-C_6 фракций и C_7-фракции не совместимы на одном катализаторе;

• Строительство установок изомеризации н-бутана для получения сырья для производства алкилата и МТБЭ.

OILMARKET: *Вы отмечаете, что большая часть возникающих с производством высокооктановых компонентов проблем возникает из-за сложностей с катализаторами. Какие инновации в сфере повышения надежности катализаторов предлагает «НПП Нефтехим»?*

Александр Шакун: Среди новейших модификаций катализаторов риформинга, производимых и поставляемых ООО «НПП НЕФТЕХИМ» две марки — REF и RC:

• катализаторы марки REF предназначены для работы в стационарном слое в режиме до 100 пунктов по ИОЧ, имеют повышенный межрегенерационный период, срок службы не менее 8 лет и обеспечивают выход риформата до 90%;

• катализаторы марки RC предназначены для работы с непрерывной регенерацией катализатора (НРК), в режиме до 110 пунктов ИОЧ, катализаторы рассчитаны на срок службы 8 лет, и обеспечивают выход риформата до 92%.

Важно понимать, что для всех каталитических процессов, и особенно для каталитического риформинга, необходимо научно-техническое сопровождение от производства катализатора до проектирования, строительства, пуска и эксплуатации установок.

Наша компания осуществляет все эти этапы. И еще добавлю. Длительное время в нефтепереработке существовали только две технологии НРК (CCR) — компаний UOP и Axens. Могу сообщить, что в 2017 году вместе с ООО «Ленгипронефтехим» мы приступили и к проектированию первой промышленной установки НРК по российской технологии.

Доли различных технологий изомеризации в РФ Таблица 1

Поставщик технологии изомеризации	Доля в общем объеме производства изомеризата в РФ, %
Цеолитные катализаторы (Sud-Chemie)	6
Хлорированные катализаторы (UOP, Axens)	31
Оксидные сульфатированные катализаторы («НПП Нефтехим» и UOP)	63

OILMARKET: *Вернемся к теме катализаторов изомеризации. Известно, что «НПП Нефтехим» занимает лидирующие позиции в российской нефтеперерабатывающей отрасли по производству и поставке катализаторов для этого процесса. Как обстоят дела в этой сфере на конец 2017 г. — начало 2018 г.?*

Александр Шакун: Доли различных технологий изомеризации в РФ на сегодня отображены *в Таблице 1*.

При этом суммарная мощность установок изомеризации в России — 9,105 млн т/г.

OILMARKET: *Очевидно, что рынок активнее выбирает*

• Construction of n-butane isomerization units to obtain feed for alkylate and MTBE production.

OILMARKET: *You note that most of the problems that arise with the production of high-octane components are dealt with the catalysts problems. What innovations does SIE Neftehim, LLC offer in improving the reliability of catalysts?*

Alexander Shakun: Among the latest modifications of the reforming catalysts produced and supplied by SIE Neftehim, LLC are two brands — REF and RC:

The REF catalysts are designed for operation in fixed-bed service in the mode of up to 100 RON, they have enhanced service cycle, and service life of at least 8 years and the yield of reformate of up to 90%;

The RC catalysts are designed to work with continuous catalyst regeneration (CCR), up to 110 RON, the catalysts designed life span is 8 years, and the reformate yield is up to 92%;

It is important to understand that for all catalytic processes, and especially for catalytic reforming, scientific and technical support is required from the production of the catalyst to the design, construction, start-up and operation of the units.

Our company provides all necessary support at all those stages. And here's important detail. While for a long time in the oil refining there were only 2 technologies of the CCR — supplied by the companies UOP and Axens. Now I can inform you that in 2017, along with «Lengipronefteкhim» design company in St Petersburg, we started designing the first industrial unit of the Russian CCR technology.

OILMARKET: *Let's return to the topic of isomerization catalysts. SIE Neftehim is recognized leader in the Russian oil refining industry in the production and supply of catalysts for this process. What is the situation in this segment in this sphere at the end of 2017 — the beginning of 2018?*

Alexander Shakun: The shares of various isomerization technologies in Russia are as follows — *see the Table.*

At the same time, the total capacity of isomerization units in Russia is 9.105mn t/year

OILMARKET: *Obviously, the market is voting for the oxide sulfated isomerization catalysts, what are their advantages?*

Alexander Shakun: The key advantages of oxide sulfated isomerization catalysts are the following:

• Long term service life and service cycle;

• Possible activity restoration via regeneration;

• Tolerance to H2O and sulfur traces;

• Low corrosiveness of the units.

These advantages translate into a number of record indicators

The shares of various isomerization technologies in Russia Table 1

Isomerization technology provider	Share in total isomerizate production in Russia,%
Zeolite catalysts (Sud-Chemie)	6
Chlorinated catalysts (UOP, Axens)	31
Oxide sulfated catalysts (SIE Neftehim and UOP)	63

• 12 years service life achieved over SI-2 catalyst;

• 12 years service cycle without regeneration has been achieved over SI-2 catalyst;

• Catalyst SI-2 totally restores its activity after removal of imputiries from feed and hydrogen gas in cases of slip.

OILMARKET: *You mentioned the importance of using the n-butane isomerization technology to obtain valuable high-octane components. In the SIE Neftehim, LLC portfolio you have this*

оксидные сульфатированные катализаторы изомеризации, в чем их преимущества?

Александр Шакун: Ключевыми преимуществами оксидных сульфатированных катализаторов изомеризации являются следующие:

• длительный срок службы и межрегенерационный период;

• возможность восстановления активности путем регенерации;

• устойчивость к примесям H2O и серы;

• практически отсутствует коррозия установок.

Результатом этих преимуществ является ряд рекордных показателей:

• достигнут срок службы — 12 лет на катализаторе СИ-2;

• достигнут пробег — 12 лет без регенерации на катализаторе СИ-2;

• активность катализатора СИ-2 полностью восстанавливается после удаления примесей из сырья и водородсодержащего газа (ВСГ) и при их аварийном проскоке.

OILMARKET: *Вы упомянули актуальность использования технологии изомеризации н-бутана для получения ценных высокооктановых компонентов. В портфолио «НПП Нефтехим» есть эта технология — «Изомалк-3». Как обстоят дела с его внедрением в РФ и на международных рынках?*

Александр Шакун: В этом направлении уже проделана немалая работа:

На фото: Установка изомеризации н-бутана по технологии «Изомалк-3» компании Liaoning Hualu Specialty Asphalt Co, (провинция Ляонин, КНР).

Pictured: N-butane isomerization unit using Isomalk-3 technology at Liaoning Hualu Specialty Asphalt Co, (Liaoning Province, PRC).

Isomalk-3 technology- what is the situation with its implementation in Russia and in international markets?

Alexander Shakun: A lot of work has already been done in this direction:

• In 2015, Shandong Sincier Petrochemical Co., Ltd (China) installed the Isomalk-3 with the feedstock capacity of 200,000t per year, as part of the MTBE production complex;

• In 2016-2017 licensing and construction launched of two more Isomalk-3 units in China;

• In 2018 constructed facilities launch is expected along with plans to develop several more Isomalk-3 units.

OILMARKET: *You also mentioned the isomerization technology of the C_7 fraction (70-105°C) or Isomalk-4. What are the advantages of this process?*

Alexander Shakun: First of all, I would like to note once again that this is the technology of the future, the nearest one. Its relevance already arises with the increase in the share of high-octane grades of gasolines in accordance with the Euro-5 standard. And the demand for this technology will increase many times with the transition of the world oil refining to the Euro-6 standards. As you know, in the U.S.A., Canada gasoline is produced, according to the standards similar to Euro-6. There were reports of the Euro-6 gasoline production in Europe.

The technology Isomalk-4 allows to:

• Raise the octane number of the fraction 70-105° C not via aromatization, as it happens in reforming units, but via isomerization of paraffinic hydrocarbons. At the same time, indirectly, due to the heavier boiling of the reforming units feedstock, this boosts the reformate yield, and, accordingly, ultimately increasing the motor gasoline output;

• Reduce MTBE production costs or even completely reject it, as in some countries it is already banned for environmental reasons.

OILMARKET: *Alexander Nikitovich, summarizing what you have already said, what technological priorities aiming to increase the production of high-quality components of modern gasoline would you put at the forefront today?*

Alexander Shakun: First of all we need to do further research in order to develop more selective and stable reforming and isomerization catalysts. The thermodynamics tell us it's quite doable and this means we can endlessly improve this process. However, we need to focus on more urgent priorities:

• We have to create Russian CCR reforming process which afterwards, I'm sure, will be able to enter foreign markets;

• For the CCR process the biggest challenge remains in reducing aromatic hydrocarbons content. We need to develop and implement catalytic compositions capable to solve this problem. Our company has developed such catalytic composition;

• Further increase of the pentane-hexane fractions isomerization units share operating on oxide sulfated catalysts; One of the priorities is substitution of highly chlorinated catalysts by oxide catalysts. SIE Neftehim has developed such project;

• Construction of 70-105°C cut isomerization units (Isomalk-4 process), first of all of those refineries having no alkylation units;

• Construction of n-butane isomerization units to provide feed for alkylation units.

Today we can say that all necessary technologies to produce gasoline blends complient with Euro-5 and Euro-6 in the future have been developed in Russia. OM

• в 2015 г. была запущена установка «Изомалк-3», мощностью 200 тыс. т по сырью в год, компании Shandong Sincier Petrochemical Co., Ltd (Китай), в составе комплекса получения МТБЭ;

• в 2016-2017 гг. осуществлены лицензирование и строительство еще двух установок «Изомалк-3» в Китае;

• в 2018 г. планируется пуск построенных установок и строительство еще нескольких установок «Изомалк-3».

OILMARKET: *Вы также упомянули технологию изомеризации C_7-фракции (70-105 °С) или «Изомалк-4». В чем преимущества этого процесса?*

Александр Шакун: Прежде всего, хочу еще раз отметить — это технология будущего, уже ближайшего. Ее актуальность уже возникает при увеличении доли высокооктановых сортов автобензинов по стандарту Евро-5. И востребованность в этой технологии многократно повысится при переходе мировой нефтепереработки на стандарты Евро-6. Как известно, по аналогичным стандартам Евро-6 выпускаются автобензины в США, Канаде. Появились сообщения о производстве автобензинов Евро-6 в Европе.

Технология «Изомалк-4» позволяет:

• повысить октановое число фракции 70-105 °С не за счет ароматизации, как это происходит на установках риформинга, а за счет изомеризации парафиновых углеводородов. При этом косвенно, за счет утяжеления начала кипения сырья установок риформинга, повышается выход риформата и, соответственно, увеличивается выработка автобензина;

• снизить затраты на МТБЭ и даже полностью от него отказаться, так как в некоторых странах он уже запрещен по экологическим показателям.

OILMARKET: *Александр Никитович, резюмируя все вами сказанное, какие технологические приоритеты в работе по увеличению выпуска качественных компонентов современных бензинов вы поставили бы во главу угла на сегодняшний день?*

Александр Шакун:

Прежде всего, необходимы дальнейшие исследования и разработки более селективных и стабильных катализаторов риформинга и изомеризации. Термодинамика это позволяет, а значит, процесс этот практически бесконечный. Но есть и более конкретные задачи:

• необходимо реализовать российский процесс НРК, уверен, что после этого он выйдет на зарубежный рынок;

• для установок риформинга все более острой проблемой является снижение концентрации ароматических углеводородов. Необходима разработка и внедрение катализаторов, решающих эту задачу. В нашей компании такая каталитическая композиция разработана;

• дальнейшее увеличение доли установок изомеризации C_5-C_6-фракций на оксидных сульфатированных катализаторах. Одним из направлений является замена высокохлорированных катализаторов на оксидный. «ООО Нефтехим» разработал такой проект;

• строительство установок изомеризации фракции 70-105 °С («Изомалк-4»), прежде всего, для тех заводов, которые не имеют установок алкилирования;

• строительство установок изомеризации н-бутана для обеспечения сырьем установок алкилирования.

Сегодня можно сказать, что в России созданы все необходимые технологии для обеспечения роста производства высокооктановых автобензинов по стандарту Евро-5 и в будущем Евро-6. OM

На фото: В феврале 2017 г. при непосредственном участии ООО «НПП Нефтехим» осуществлен ввод в эксплуатацию установки изомеризации «Изомалк-2» мощностью 680 тыс. т в год, на территории завода Bharat Petroleum Corporation Limited, г. Мумбай, Индия.

Установка предназначена для переработки пентан-гексановой фракции по технологии «Изомалк-2» для получения изомеризата с октановым числом не менее 84 пунктов и пищевого гексана.

Комплект документации Базового проекта перевода существующей установки каталитического риформинга (CRU) в установку изомеризации (ISOM), работающую по технологии «Изомалк-2» разработан ООО «НПП Нефтехим» совместно с GTC Technology US, LLC в 2014 г.

Поставщиком и патентообладателем катализатора изомеризации СИ-2 является ООО «НПП Нефтехим».

Pictured: In February 2017, Isomalk-2 isomerization unit, having capacity of 680 KTA, was commissioned at the refinery territory of Bharat Petroleum Corporation Limited (Mumbai, India) with the direct participation of SIE Neftehim, LLC experts.

The unit is intended to process pentane-hexane fraction according to Isomalk-2 technology for production of isomerizate, having octane number of no less than 84, and food-grade hexane.

SIE Neftehim, LLC along with GTC Technology US, LLC in 2014 developed Basic Engineering Package for conversion of an existing catalytic reformer (CRU) into the isomerization unit (ISOM) using Isomalk-2 technology. In this project SIE Neftehim, LLC acted as the supplier and patent holder of the SI-2 isomerization catalyst.