

УДК 665.63.048; 665.733.5; 66 (091, 092)

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА ТЕРМОКРЕКИНГА НА НПЗ БАШКОРТОСТАНА

¹Ахмадова Х.Х., ¹Идрисова Э.У., ²Мовсумзаде Э.М., ³Сыркин А.М.

¹Грозненский государственный нефтяной технический университет,
Грозный, e-mail: hava9550@mail.ru;

²Российская академия образования, Москва, e-mail: EldarMM@yahoo.com;

³Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, e-mail: syrkinam@mail.ru

В статье приводится обзор по становлению процесса термокрекинга на уфимских НПЗ. Приведены предпосылки становления этого процесса и показано, что строительство нефтеперерабатывающих заводов, в том числе установок термического крекинга, в Башкирии было вызвано необходимостью обеспечения восточных районов страны горюче-смазочными материалами. Показано, что нефти восточных районов были высокосернистыми, тяжелыми и значительно отличались от легких нефтей, перерабатываемых на действующих заводах страны, и для их переработки была необходима особая технология переработки. Такая технология переработки сернистых нефтей с высоким содержанием солей была впервые в практике мировой нефтепереработки разработана и применена на уфимском нефтеперерабатывающем заводе. Процесс термического крекинга для переработки тяжелых остатков уральских нефтей впервые в Союзе внедрен на УНПЗ в 1938 г. на установке системы Луммус, приобретенной в США. В годы войны почти 20% бензина, используемого для нужд фронта, было произведено в Башкирии. В послевоенный период, начиная с 1951 г. по 1957 г., для переработки отбензиненной нефти и легкого мазута из сернистых нефтей на ряде НПЗ Башкирии (Ново-Уфимском, Ишимбаевском, Салаватском, Черниковском) было введено в эксплуатацию пятнадцать двухпечных установок термического крекинга системы Нефтезаводы и Гипронефтезаводы. В статье приведена хронология ввода в эксплуатацию этих установок, показаны основные реконструкции, проведенные на уфимских установках термокрекинга. Приведено современное состояние процессов термокрекинга и висбрекинга на уфимских НПЗ.

Ключевые слова: нефти, месторождения, установки, термокрекинг, висбрекинг, технология, модернизация, реконструкция, НПЗ Башкирии: Ново-Уфимский, Ишимбаевский, Салаватский, Черниковский

FORMATION AND DEVELOPMENT OF PROCESS OF THERMAL CRACKING AT OIL REFINERIES OF BASHKORTOSTAN

¹Akhmadova K.K., ¹Idrisova E.U., ²Movsumzada E.M., ³Syrkin A.M.

¹Grozny State Oil Technical University, Grozny, e-mail: hava9550@mail.ru;

²Russian Academy of Education, Moscow, e-mail: EldarMM@yahoo.com;

³Ufa State Oil Technical University, Ufa, e-mail: syrkinam@mail.ru

In article the review on development of process of thermal cracking at the Ufa oil refineries is resulted. The preconditions of becoming of this process are presented and is shown that construction of oil refining plants, including the installation of thermal cracking in Bashkiria was caused by necessity of supplying of Eastern country areas with combustive-lubricating materials. It is shown that oil of Eastern areas were high-sulphur, heavy and considerably were different from easy oil processed on active country plants, and for their processing special technology of processing was necessary. Such technology of processing of sulphur oil with high content of salts was for the first time in practice of the world oil refining is developed and applied on Ufa oil refining plant. Process of thermal cracking for processing of heavy end contents of Ural oil for the first time in the Union is introduced on the Ufa oil refinery in 1938 on the installation of the system of Lummus bought in USA. Within war almost 20% of gasoline used for needs of front have been made in Bashkiria. In post-war period, since 1951 on 1957 years. for processing of stripped oil and easy fuel oil from sulphur oil on a series of Bashkiria oil refineries (New Ufa, Ishimbaevski, Salavat, Chernikovski) fifteen two-oven installation of thermal system cracking Nefterthavody and Giproneftezavody were entered to operation. In article the chronology of enter to operation of these installation is presented, the main reconstruction conducted on Ufa installation of thermal cracking are shown. The state of the art of processes of thermal cracking and viscosity breaking at the Ufa oil refineries is presented.

Keywords: oil, fields, installation, thermal cracking, viscosity breaking, technology, modernization, reconstruction, oil refineries of Bashkiria, New-Ufa oil refinery, Ishimbaevski oil refinery, Salavatski oil refinery, Chernikovski oil refinery

До 1930-х годов основными нефтяными районами в СССР были южные районы страны: Баку и Грозный. В годы первой пятилетки на действующих в Союзе НПЗ в эксплуатации находилось всего 18 трубчатых установок и 23 установки термического крекинга зарубежных систем, что весьма отрицательно сказывалось на снабжении страны нефтепродуктами.

Для обеспечения эффективной работы народного хозяйства восточных районов Союза эту диспропорцию в процессе индустриализации СССР необходимо было преодолеть [6].

По инициативе И.М. Губкина в начале 1930-х годов началось освоение новых нефтяных районов на Урале и в Поволжье. Более восьмидесяти лет назад, в 1932 г.

было открыто Ишимбаевское месторождение, в 1937 г. – Туймазинское, первые шесть скважин которого давали ежедневно 1100 т нефти. С открытием девона Туймазинское месторождение вошло в пятерку уникальных, самых крупных по запасам нефти, месторождений мира. В 1948 г. открыто крупнейшее Ромашкинское месторождение, а в 1955 г. Арланское месторождение – уникальное по запасам нефти. Уже в 1956 г. 85% добываемой в СССР нефти, более 18,2 млн т в год, давал Волго-Уральский район [13,15].

Открытие месторождений Волго-Уральского района оказалось как нельзя кстати – с началом Великой отечественной войны возросла потребность в топливе. Нефти же этих месторождений по физико-химическим свойствам и углеводородному составу резко отличались от бакинских, грозненских и других малосернистых нефтей – они содержали 2% и более сернистых соединений (в том числе сероводород), смолы. В связи с этим для выработки из таких нефтей высококачественных авиационных и автомобильных бензинов требовалась глубокая переработка нефти.

И поэтому было принято решение ускорить развитие нефтеперерабатывающей промышленности в восточных районах страны на основе последних достижений в технологии переработки нефти, что имело первостепенное значение для укрепления оборонной мощи СССР [3, 10]. Разработка Ишимбаевского месторождения в мае 1932 г. положила начало развитию нефтеперерабатывающей промышленности республики со строительством НПЗ в Ишимбае в 1936 г. и в г. Уфе в 1938 г. [12, 15].

Несмотря на то, что Ишимбаевский НПЗ (ИНПЗ) был первым действующим нефтеперерабатывающим заводом в Башкирии, первая установка термокрекинга в республике была построена на уфимском НПЗ, введенном в эксплуатацию в 1938 г., несколько позже Ишимбаевского НПЗ.

Уфимский нефтеперерабатывающий завод, которому в этом году 20 июня исполнилось 75 лет со дня ввода в эксплуатацию, стал главным заводом на Востоке страны. Благодаря этому заводу началось фундаментальное освоение нового Уральского нефтяного района на основе применения процессов и установок, соответствующих последним достижениям науки и техники по переработке высокосернистой уральской нефти. В практике нефтеперерабатывающей промышленности в предвоенные годы, как у нас в стране, так и за рубежом, еще не были разработаны эффективные способы очистки и переработки высокосернистых нефтей.

Однако, несмотря на огромные трудности в процессе освоения переработки сернистых нефтей с высоким содержанием солей, вызывающих интенсивную коррозию оборудования, на УНПЗ впервые в практике мировой нефтепереработки была организована ее квалифицированная переработка. Процесс термического крекинга для переработки тяжелых остатков уральских нефтей впервые в Союзе был внедрен на УНПЗ.

Первая установка термического крекинга в Башкирии построена на Уфимском НПЗ в предвоенные годы и вошла в эксплуатацию в 1939–1940 гг. Это была комбинированная установка термического крекинга «Лумбус», впервые приобретенная СССР в США. Она включала процессы первичной перегонки нефти, термокрекинг мазута, двухступенчатый термокрекинг и риформинг.

Ее отличительные особенности – компактность и в то же время большая мощность (1 млн т сырой нефти в год) и высокий отбор светлых нефтепродуктов от сырья (до 60%). Если учесть, что 80% всей нефти, добываемой тогда в Башкирии, предполагалось перерабатывать на Уфимском крекинговом заводе, то понятно, как необходим был своевременный пуск этой установки [4, 15, 19].

Во время войны топливом, вырабатываемым на НПЗ Башкирии, в том числе и на установке термического крекинга «Лумбус» УНПЗ, заправлялись более 20% танкового корпуса СССР.

После войны требования к качеству бензинов стали ужесточаться, так как выпускавшиеся в то время автомобили были рассчитаны на бензин с октановым числом 72 пункта и выше. Построенные до войны установки термического крекинга не обеспечивали получение горючего с такими характеристиками. К тому же с 1957 г. на УНПЗ начали поступать на переработку высокосернистые арлано-чекмагушские нефти с содержанием серы 3% и более. Они имели высокую вязкость, давали стойкие эмульсии с водой, что затрудняло их обезвоживание и обессоливание. В связи с переработкой этой нефти на заводе реконструкции подверглись более 70% технологических объектов, в том числе и установка термического крекинга. В 1959 году на установке термического крекинга УНПЗ была освоена переработка высокосернистых арлано-чекмагушских нефтей [15].

В 1960 г. установка термического крекинга УНПЗ была реконструирована для комбинированного осуществления на ней процесса термического риформинга низкооктанового прямогонного бензина и легкого крекинга гудрона. Реконструкцию установки термокрекинга, по предложению

директора завода Д.Ф. Варфоломеева и главного инженера Т.И. Селиванова, прошли в два этапа.

В результате реконструкции была создана универсальная и экономичная схема комбинированной установки: прямая гонка – висбрекинг – риформинг. Мощность объекта возросла более чем на 30%.

Крекинг-установка стала перерабатывать до 2500 т/сутки гудрона и, кроме того, до 450 т/сутки прямогонного бензина. Повысилось октановое число бензина с 35–50 до 68–70, одновременно стали получать некоторое количество дизельного топлива и увеличилась выработка газа – сырья для нефтехимии [1].

С 1995 г. на УНПЗ стали использовать схему безостаточной переработки карачаганакского газоконденсата. В апреле 1995 г. взамен морально и физически изношенных установок завода был пущен комплекс каталитического крекинга Г-43-107М/1 мощностью 2 млн т по проекту Грозгипронефтехима, который позволил увеличить глубину переработки нефти и выпуск высокооктановых бензинов.

В 1997 г. на Уфимском заводе была введена в эксплуатацию установка печного висбрекинга, которая в 2004 г. была модернизирована.

Проведенная модернизация установки висбрекинга способствовала увеличению отбора светлых нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива), улучшению характеристик товарных дизельных топлив, увеличению глубины переработки нефти на заводе и сокращению выброса вредных веществ. В настоящее время доля вторичных процессов переработки нефти (каталитического крекинга, гидрокрекинга, термического крекинга и риформинга) на заводе составляет 65,5%. На сегодняшний день ОАО «УНПЗ» – одно из ведущих предприятий нефтеперерабатывающей промышленности России.

В послевоенный период и до начала 1960-х годов преобладающим процессом в нефтеперерабатывающей отрасли в СССР был термический крекинг, который только в этот период начал уступать первенство в углубляющих процессах каталитическому крекингу.

Начиная с 1951 по 1957 г. для переработки отбензиненной нефти и легкого мазута из сернистых нефтей на ряде НПЗ Башкирии (Ново-Уфимском, Ишимбаевском, Салаватском, Черниковском) было введено в эксплуатацию пятнадцать двухпечных установок термического крекинга системы Нефтезаводпроект и Гипронефтезаводы. Если в предвоенные годы по количеству по-

строенных установок термокрекинга (18) лидировали грозненские НПЗ, то в послевоенное время первенство закрепилось за уфимскими заводами.

Новую эру в послевоенном развитии нефтепереработки Башкирии ознаменовал ввод в действие в 1951 г. крупнейшего завода республики – флагмана переработки новых восточных сернистых нефтей, запроектированного в 1946 г. институтом «Нефтезаводпроект», – **Новоуфимского НПЗ** [19].

Первая очередь завода в основном была построена к маю 1951 г. и включала 4 установки ЭЛОУ-АВТ, 2 установки термического риформинга бензина и первую послевоенную установку термического крекинга в башкирском регионе – установку ТК-1. В конце 1951 г. были введены в эксплуатацию еще 3 установки термического крекинга ТК- 2,3,4. В 1953 г. на заводе были пущены АВТ-5, АВТ-6 и 7 вместе с ТК-5.

В 1956 г. на Ново-Уфимском НПЗ была проведена реконструкция комбинированной установки термического крекинга, а в 1957 г. был осуществлен опытный пробег по варианту питания печи тяжелого сырья из аккумулятора К-4 [2].

В 1958 г. Ново-Уфимским нефтеперерабатывающим заводом совместно с Уфимским нефтяным институтом проводились промышленные испытания по устранению коксования печи тяжелого сырья путем подачи турбулизаторов.

В 1958 г. на уфимских НПЗ на двухпечных установках термического крекинга с выносной реакционной камерой был осуществлен крекинг тяжелого сырья, в качестве которого использовали 50%-й мазут туймазинской девонской нефти.

С 1960 г. установки термического крекинга Ново-Уфимского НПЗ реконструировались для риформирования прямогонных бензинов.

Если начальная производительность установок термокрекинга Ново-Уфимского НПЗ, введенных в строй в период 1951–1955 гг. составляла 1300 т в сутки тяжелого гудрона с АВТ, то позже она была доведена до 2150 т/сутки. Этого удалось добиться за счет модернизации печей, организации прямой подачи гудрона на установки.

Первой на процесс высокотемпературного риформирования была реконструирована установка ТК-3 Ново-Уфимского НПЗ (начальник установки И.И. Звягин), которую называли «экспериментальной», поскольку все новое в термическом крекинге внедрялось здесь. Эта схема была рекомендована для внедрения на других НПЗ страны.

К 1962 г. установки ТК работали в режиме крекинга гудрона и в режиме термического риформинга низкооктановых фракций прямогонных бензинов со средней производительностью 2000 т/сутки.

В начале 1970-х годов роль термического крекинга в получении бензина снизилась. Работники Ново-Уфимского НПЗ А.Ф. Махов, И.И. Звягин, Ю.И. Сыч, А.Д. Судовиков разработали технологию термического риформирования бензинов, которая была реализована на установке ТК-3.

На установке ТК-4 перерабатывали смолу пиролиза, которая поступала с соседнего завода «Уфаоргсинтез».

В 1972 году две установки ТК-5 и ТК-7 Ново-Уфимского НПЗ были переведены на переработку нефти с реконструкцией в атмосферные установки переработки нефти ЭЛОУ-АТ [18].

В 1986 г. процесс термического крекинга гудрона был дополнен процессом перегонки крекинг-остатка с получением дополнительных фракций, выкипающих до 500 °С, которые использовались для производства термогазойлей. Дистиллятный крекинг-остаток использовался как сырье для установки замедленного коксования при производстве высококачественного электродного кокса.

В 1990-е годы установки ТК-2 и ТК-4 использовались для выработки термогазойля в качестве сырья для получения технического углерода и нефтяного кокса.

В 1991 г. на Ново-Уфимском НПЗ на установках ТК-3 и ТК-4 было организовано производство нефтяного пека путем глубокой вакуумной перегонки дистиллятного крекинг-остатка. Большая заслуга в организации производства нефтяного пека принадлежала специалистам завода А.Ф. Махову, М.М. Калимуллину, З.С. Галиуллину и специалисту Института нефтехимпереработки РБ Н.С. Гаскарову, И.Р. Хайрудинову, Р.Х. Садыкову.

Начиная с 1990-х годов на Ново-Уфимском НПЗ осуществляется целенаправленная работа по повышению глубины переработки нефти. За это время были проведены мероприятия по техническому перевооружению установок ТК-2, ТК-3 с увеличением их производительности.

В настоящее время на заводе работают установки термического крекинга ТК-1,2,3, год ввода которых 1951 г.

Ишимбаевский нефтеперерабатывающий завод (ИНПЗ) – первенец нефтепереработки в Башкирии, на котором впервые в СССР в промышленном масштабе начата и освоена переработка сернистых нефтей. В связи с резким увеличением добычи неф-

ти в районе Второго Баку в послевоенное время, занявшем в стране ведущее место – только в 1947 г., по сравнению с предыдущим, добыча нефти в Башкирии возросла почти в полтора раза до 3,8 млн т в год [9], в республике не только строили новые нефтеперерабатывающие заводы, но и расширяли и модернизировали действующие НПЗ.

В 1953 г. на Ишимбаевском НПЗ была сооружена первая послевоенная установка – комбинированная установка термокрекинга. Ввод этой установки в эксплуатацию за счет интенсификации мощностей первичной переработки нефти и термического крекинга позволил перерабатывать на заводе до 4–5 млн т местных нефтей – ишимбаевской и шпачковской. В 1957–1958 гг. мощности комбинированной установки были увеличены усовершенствованием печей, а также дооборудованием установки АТ-2 дополнительным блоком перегонки мазута под вакуумом.

В 1960–1962 гг. на установке ТК Ишимбаевского НПЗ был освоен процесс термического риформинга бензино-лигроиновой фракции, на установке АТ-2 легкий термический крекинг [7].

В конце 1980 – начале 1990-е годы на заводе переработка нефти была прекращена и установки термокрекинга, как и другие установки, были демонтированы.

ОАО «Уфанефтехим». Спустя три года после ввода в эксплуатацию Ново-Уфимского НПЗ, в 1954 г., в Башкирской АССР началось строительство третьего НПЗ уфимской группы, в котором акцент был сделан на углублении переработки нефти и производстве нефтехимической продукции.

До 1962 г. завод носил название Черниковский НПЗ, с 1962 по 1993 г. – Уфимский НПЗ им. XXII съезда КПСС.

В 1993 г. предприятие акционировалось и приобрело фирменное наименование: Акционерное общество открытого типа «Уфанефтехим» (АО «Уфанефтехим»), с 1996 г. – Открытое акционерное общество «Уфанефтехим» (ОАО «Уфанефтехим»).

«Уфанефтехим» – один из наиболее технологичных нефтеперерабатывающих заводов России. В свое время завод был опытно-экспериментальной базой, где отрабатывались новые процессы и технологии. На предприятии имеется практически весь набор вторичных процессов переработки, используемых в мировой практике. Доля вторичных процессов составляет 60,1%. Установленная мощность завода по сырью – 9,5 млн т в год.

Первая установка термического крекинга ТК на Черниковском НПЗ была введена в эксплуатацию в 1957 г.

В 1986 году введена в эксплуатацию установка по переработке тяжелых нефтяных остатков переработки нефти: асфальта и гудрона – висбрекинг. На этой установке перерабатывалось до 35% масс получаемого на предприятии гудрона.

В конце 1995 г. в результате модернизации установки висбрекинга ее мощность доведена с 0,8 до 1,2 млн т.

Салаватский НПЗ (Ново-Ишимбаевский НПЗ) проектной мощностью 3 млн т год проектировал институт «Гипронефтезаводы», строительство его было начато в 1948 г.

Первые установки на заводе стали вводиться в эксплуатацию в декабре 1955 г. (ЭЛОУ-1, АТ-1, две установки каталитического крекинга).

В феврале и марте 1956 г. пущены две установки термокрекинга для переработки гудрона и полугудрона с установок АВТ с получением топочного мазута, бензиновой фракции и богатых олефинами углеводородных газов.

В конце 1950-х гг. была осуществлена реконструкция установки термического крекинга на схему висбрекинг-термический риформинг. В результате был сокращен выпуск этилированных бензинов, обеспечено высвобождение высокооктановых компонентов бензинов каталитического крекинга, которые стали использовать при компаундировании для производства высокооктановых бензинов. Эта схема восполняла дефицит мощностей каталитического крекинга и каталитического риформинга. С ростом объема термического риформинга увеличилось количество газов с довольно высоким содержанием непредельных углеводородов, в том числе и бутиленов, фракционированием которых получали дополнительное количество высокооктанового газового бензина и сырья для нефтехимии.

В 1960 г. на Салаватском комбинате было испытано риформирование бензина в смеси с крекинг-флегмой. В 1962 г. типовые установки термического крекинга Салаватского НПЗ были реконструированы по схеме, включающей риформирование прямогонной фракции 70–165°C и одновременно висбрекинга гудрона [9]. В 1964 г. на реконструированной под процесс висбрекинга-риформинга салаватской установке термокрекинга был осуществлен термический крекинг мазута арланской нефти [5].

В 1972–1982 гг. на Салаватский завод стал поступать газовый конденсат Оренбургского месторождения, который характеризовался повышенным содержанием меркаптанов. В результате потребовались реконструкция установок термического крекинга, переоборудование блоков стаби-

лизации на АГФУ, установки гидроочистки дизельного топлива на гидроочистку бензиновых фракций.

Начиная с 1982 года на Салаватском НПЗ в результате сокращения поставок нефти и оренбургского газоконденсата поменялась сырьевая база: на завод стал поступать карагаганакский газовый конденсат из Казахстана, который первоначально перерабатывался на установках ЭЛОУ-1, 3, АГФУ-1, ТК-3. Одновременно совершенствовались внутризаводские схемы по переработке нового сырья: в 1990 г. установка термокрекинга ТК-2 Салаватского НПЗ была реконструирована под атмосферную переработку КГК мощностью 1,3 млн т в год. К 2000 г. доля карагаганакского газового конденсата в общем объеме перерабатываемого в ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» углеводородного сырья достигла рекордно высокой величины 62% (например в 1996 г. – 28,65%), а в 2002–2004 гг. составила еще больше 60–80%.

В апреле 2009 г. в ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» сдана в эксплуатацию установка висбрекинга гудрона с вакуумной отгонкой по технологии Шелл мощностью 1,5 млн т сырья. Строительство объекта велось с 2007 г. Назначение новой установки – получение из тяжелых нефтяных остатков товарных мазутов без вовлечения светлых нефтепродуктов. Это позволяет увеличить ежегодную выработку дизельного топлива на 10–15 тыс. т, а глубину переработки на 5% [8, 15].

Сравнение установки висбрекинга ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» с известными установками глубокого висбрекинга тяжелых нефтяных остатков показывает [14, 16], что она имеет высокие показатели работы: коэффициент снижения вязкости при температуре 180°C составляет 12,7 при плановом значении 5,4, выход нефти – 3,71% при плане 3,8% [19].

Установка оснащена принципиально новой реакционной печью с вертикальными змеевиками. Основные аппараты установки: реактор с восходящим потоком, ректификационная и вакуумная колонны [8]. Период выжиг кокса из змеевика печи составляет 11 месяцев. В ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» имеются резервы в технологии и материальном оформлении процесса висбрекинга, позволяющие в 2 раза повысить коэффициент снижения вязкости и выход бензина и соответственно снизить выход котельного топлива или увеличить выход исходного сырья за счет дополнительного отбора вакуумного газойля на АВТ [17].

Хронология ввода и основных реконструкций установок термокрекинга на уфимских НПЗ приведена в таблице.

Хронология строительства, основных реконструкций и модернизации установок термического крекинга на уфимских заводах

№ п/п	Ишимбаевский НПЗ	Год ввода и реконструкция
	Наименование установки	
1	Установка ТК	1953
2	Реконструкция установки ТК на риформинг-висбрекинг	1960–1962
3	Демонтаж установки термокрекинга	1990
	Уфимский НПЗ	
1	Установка термического крекинга	1939
2	Установка вторичной перегонки бензинов крекинга	1939 (1 часть)
3	Установка вторичной перегонки бензинов крекинга	1940 (2 часть)
4	Комбинированная установка термокрекинга «Луммус»	1940
5	Висбрекинг гудрона	1997
6	Модернизация установки висбрекинга гудрона	2004
	Ново-Уфимский НПЗ	
1	Установки термического крекинга ТК-1,2,3,4	1951
2	Установка термического крекинга ТК-5	1953
3	Установки термического крекинга ТК-6,7	1954–1955
4	Все установки ТК работали в режиме риформирования прямогонного бензина и термокрекинга гудрона	1962–1970
5	Установки ТК-5 и ТК-7 реконструированы в атмосферные установки переработки нефти ЭЛОУ-АТ.	1972
6	Процесс термического крекинга гудрона был дополнен процессом перегонки крекинг-остатка с получением дополнительных фракций, выкипающих до 500 °С, которые использовались для производства термогазойлей	1986
7	Установки ТК-2 и ТК-4 использовались для выработки сырья (термогазойля) для получения технического углерода и нефтяного кокса	1990-е годы
8	Производство нефтяного пека на установках ТК-3 и ТК-4 путем глубокой вакуумной перегонки дистиллятного крекинг-остатка	1991
9	Техническое перевооружение установок ТК-1, 2, 3	1990-е годы
10	Установки ТК-1, 2, 3	работают по настоящее время
	ОАО «Уфанефтехим» (Черниковский НПЗ)	
1	Установка термического крекинга	1957
2	Установка висбрекинга производительностью 0,8 млн т в год по гудрону	1986
3	Модернизация установки висбрекинга с увеличением от 0,8 до 1,2 млн т год по гудрону	1995
	ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»	
1	Установка термического крекинга ТК-1	1956
2	Установка термического крекинга ТК-2	1956
3	Реконструкция под атмосферную переработку КГК мощностью 1,3 млн т в год	1990
4	Установка висбрекинга гудрона с вакуумной перегонкой	2009

Таким образом, открытие месторождений Волго-Уральского района позволило России занять лидирующие позиции по добыче нефти в мире, перераспределить географию нефтеперерабатывающей промышленности, а также благодаря физико-химическим свойствам добываемых нефтей стимулировать раз-

витие процессов глубокой переработки нефти, том числе термокрекинга и висбрекинга. По внедрению и разработке этих процессов Башкортостан является лидером в России. Ново-Уфимский НПЗ имеет наибольшую мощность по термокрекингам среди отечественных НПЗ – 2800 тыс. т в год.

Список литературы

1. Акимов В.С., Кострин К.В., Креймер М.Л., Сабадаш Ю.С. // Труды БашНИИ НП. Сернистые нефти и продукты их переработки. – Вып. VI. – М.: Гос. Науч.-техн. Изд. Нефтяной и горно-топливной промышленности. – 1963. – С. 271–279.
2. Башкирский научно-исследовательский институт, отчет по теме «Термический крекинг», 1957.
3. Вахитова Р.Г. Становление и развитие переработки сернистых и высокосернистых нефтей на уфимском нефтеперерабатывающем заводе: дис. ... канд. техн. наук. – Уфа. 2000. – 196 с.
4. Вахитова Р.Г. Этапы становления Уфимского нефтеперерабатывающего завода / Р.Г. Вахитова, С.Г. Прокопюк, Э.М. Мовсумзаде // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1998. – № 4. – С. 5–10.
5. Гальперин Б.М. Термический крекинг мазута высокосернистой арланской нефти (Салаватский комбинат) // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1964. – № 9. – С. 10–11.
6. Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ). Ф. 7511. Оп. 10. Д. 557. Л. 10.
7. Гресев В.Ф. (Ишимбаевский нефтеперерабатывающий завод). Улучшение технологической схемы комбинированной установки термического крекинга // Новости нефтяной и газовой техники. Нефтепереработка и нефтехимия. – М.: 1962. – № 11. – С. 3–6.
8. Ефремов А.В., Мячин С.И., Зайцев В.Г. и др. Ввод в эксплуатацию новой установки висбрекинга в ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» // Химическая технология топлив и масел. – 2010. – № 4. – С. 14–18.
9. Кашапов М.Г. Реконструкция типовых установок (Салаватский нефтеперерабатывающий завод) // Новости нефтяной и газовой техники. Нефтепереработка и нефтехимия. Госинти. – М., 1962.
10. Курятников В.Н. Становление нефтяного комплекса в Уральском и Поволжском регионах (30–50-е годы XX века): монография. – Ч. II. – Самара: Самарск. гос. техн. ун-т, 2008. – 365 с.
11. Курятников, В.И. Создание нефтяной отрасли и развитие сельских районов Урало-Поволжья. // Ветераны. Воспоминания. – Вып. 19. – М.: ЗАО «Нефтяное хозяйство», 2006. – С. 40–45.
12. Мансуров Т.В. Исторические аспекты создания нефтехимических предприятий и их инфраструктуры в Башкирском регионе: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Уфа, 2004. – 24 с.
13. Поletaeva O.Yu., Babaev P.M. Влияние открытия месторождений Волго-Уральского района на развитие перерабатывающей промышленности // Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела: материалы X Межд. науч. кон. – Уфа, 2009. – С. 137.
14. Патент РФ № 2041916. Способ получения котельного топлива.
15. Сайфуллин С.Р. Нефтепереработка в республике Башкортостан. Прошлое и настоящее. – Уфа: Изд-во ГУП ИНХП РБ, 2012. – 136 с.
16. Таушев В.В., Валявин Г.Г., Усманов Р.М., Мингараев С.С. // Химическая технология топлив и масел. – 1998. – № 3.
17. Таушев В.В., Теляшев Э.Г., Таушева Е.В. Совершенствование технологии термических процессов переработки нефтяных остатков // Химическая техника. – 2011. – № 6. – С. 23–26.
18. Теляшев, Г.Г. / Г.Г. Теляшев, Б.К. Марушкин, Т.З. Хурамшин, А.Ф. Махов, А.М. Баимбетов, Е.Т. Китанова, Р.Г. Гареев, Р.М. Загидуллин, Ф.А. Арсланов, Т.Ш. Идрисова, М.Н. Миннулин, А.П. Евграфова, А.С. Куклин // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1976. – № 7. – С. 30–5.
19. Черныш М.Е. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности в Советском Союзе: фрагменты истории. – М.: Наука, 2006. – 320 с.

References

1. Akimov V.S., Kostrin K.V., Krejmer M.L., Sabadash Ju.S. Trudy BashNIINP. Gosudarstvennoe nauchno-technicheskoe

- izdatel'stvo nefljanoy i gorno-toplivnoj promyshlennosti, 1963. Vypusk VI. Moscow. pp. 271–279.
2. Bashkirskij nauchno-issledovatel'skij institut, otchet po teme «Termicheskij kreking», 1957.
3. Vahitova R.G. Stanovlenie i razvitie pererabotki sernistykh i vysokosernistykh neftej na ufimskom neftepererabatyvajushhem zavode: dis. kand. tehn. nauk. Ufa. 2000. 196 p.
4. Vahitova R.G. Neftepererabotka i neftehimija, 1998. no. 4. pp. 5–10.
5. Gal'perin B.M. Neftepererabotka i neftehimija, 1964. no.9. pp. 10–11.
6. Gosudarstvennyj arhiv Rossijskoj Federacii (GARF). Fond. 7511. Opis. 10. Delo. 557. List. 10.
7. Gresev V.F. Novosti nefljanoy i gazovoj tehniki. Neftepererabotka i neftehimija, 1962. no. 11. pp. 3–6.
8. Efremov A.V., Mjachin S.I., Zajcev V.G., Galiev R.F., Lebedev J.N., Levandovskij A.S., Nikolaev A.B., Ludchenko V.A. Himicheskaja tehnologija topliv i masel, 2010, no. 4. pp. 14–18.
9. Khashapov M.G. Novosti nefljanoy i gazovoj tehniki. Neftepererabotka i neftehimija, 1962.
10. Kurjatnikov V.N. Stanovlenie nefljanogo kompleksa v Ural'skom i Povolzhskom regionah (30–50-e gody XX veka) [Formation of an oil complex in Uralsk and Volga region regions (30–50 years of the XX century)]. Samara, 2008. 365 p.
11. Kurjatnikov V.I. Veterany. Vospominanija. Moskva, 2006. no. 19. pp. 40–45.
12. Mansurov T.V. Istoricheskie aspekty sozdaniya neftehimicheskikh predpriyatij i ih infrastruktury v Bashkirskom regione: Avtoref. dis. kand. tehn. nauk. Ufa, 2004. 24 p.
13. Poletaeva O.Ju., Babaev R.M. Vlijanie otkrytija mestorozhdenij Volgo-Ural'skogo rajona na razvitie pererabatyvajushhej promyshlennosti. [Influence of opening of fields of the Volga-Ural area on processing industry development]. Ufa. 2009. pp. 137.
14. Patent RF № 2041916. Sposob polucheniya kotel'nogo topliva. [Way of receiving boiler fuel] 15. Sajfulin S.R. Neftepererabotka v respublike Bashkortostan. Proshloe i nastojashhee. [Oil processing in the Republic of Bashkortostan. Past and the present]. Ufa: Izdatel'stvo GUP INHP RB, 2012. 136 p.
16. Taushev V.V., Valjavin G.G., Usmanov R.M., Mingaraev S.S. Himicheskaja tehnologija topliv i masel, 1998. no. 3.
17. Taushev V.V., Teljashev Je.G., Tausheva E.V. Sovershenstvovanie tehnologii termicheskikh processov pererabotki nefljanых остатков // Himicheskaja tehnika, 2011, no. 6. pp. 23–26.
18. Teljashev G.G., Marushkin B.K., Hiramshin T.Z., Mahov A.F., Baimbetov A.M., Kitanova E.T., Gareev R.G., Zagidullin R.M., Arslanov F.A., Idrisova T.Sh., Minnulin M.N., Evgrafova A.P., Kuklin A.S. Neftepererabotka i neftehimija, 1976. no. 7. pp. 30–35.
19. Chernysh M.E. Razvitie neftepererabatyvajushhej promyshlennosti v Sovetskom Sojuze: fragmenty istorii [Development of oil-processing industry in the Soviet Union: history fragments]. Moscow, Nauka, 2006. 320 p.

Рецензенты:

Махмудова Л.Ш., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Химическая технология нефти и газа», декан технологического факультета, ФГБОУ ВПО «Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова», г. Грозный;

Грудников И.Б., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Нефтехимия и химическая технология», ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 30.10.2013.