

УДК 330.341/35

НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА В КАЗАХСТАНЕ: ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ

¹Медиева Г.А., ²Чигаркина О.А., ¹Ашимахун А.А.

¹Национальная инженерная академия РК, Алматы, e-mail: mediyeva_niark@inbox.ru, nia_rk@mail.ru;

²Институт экономики КН МОН РК, Алматы, e-mail: ochigarkina@mail.ru

В статье проанализировано современное состояние развития казахстанских нефтеперерабатывающих предприятий – Атырауского нефтеперерабатывающего завода (АНПЗ), Шымкентского нефтеперерабатывающего завода (ШНПЗ), Павлодарского нефтехимического завода (ПНХЗ), а также двух заводов «Petromidia» и «Vega», находящихся на территории Румынии и принадлежащих Национальной компании «Казмунайгаз». Дана оценка уровня их технологической оснащенности и глубины переработки. Анализ тенденций развития нефтепереработки за последние годы позволяет сделать вывод о том, что в отрасли наблюдаются положительные сдвиги. Ведется активная модернизация основных фондов нефтеперерабатывающих заводов, продолжается строительство новых комплексов глубокой переработки нефти на всех казахстанских заводах. Строительство новых комплексов глубокой переработки нефти (КГПН) на существующих предприятиях даст возможность увеличить глубину переработки нефти, сократить количество производимого мазута и повысить объемы выпуска светлых нефтепродуктов. В настоящее время наблюдается тенденция к улучшению состояния нефтеперерабатывающей отрасли Казахстана. Наблюдается рост объемов переработки нефти, постепенное улучшение качества выпускаемых моторных топлив за счет отказа от производства этилированных автомобильных бензинов, увеличение доли выпуска высокооктановых бензинов и экологически чистых дизельных топлив. Тем не менее в отрасли сохраняется ряд проблем, которые требуют своего решения. Авторами статьи определены основные направления повышения ресурсоэффективной переработки углеводородного сырья на казахстанских нефтеперерабатывающих заводах.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, нефтепереработка, ресурсоэффективность, комплексное использование сырья, углеводородные ресурсы

OIL REFINING IN KAZAKHSTAN: PROBLEMS OF IMPROVING RESOURCE EFFICIENCY

¹Medieva G.A., ²Chigarkina O.A., ¹Ashimakhun A.A.

¹National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, Almaty,
e-mail: mediyeva_niark@inbox.ru, nia_rk@mail.ru;

²Institute of Economics Committee of Sciences Ministry of education
and sciences Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: ochigarkina@mail.ru

The article analyzes the current state of development of Kazakhstan's oil refineries—the Atyrau Oil Refinery and the Shymkent Oil Refinery. Pavlodar Petrochemical Plant, as well as two «Petromidia» and «Vega» plants located on the territory of Romania and public companies «Kazmunaigas». The level of their technological equipment and the depth of processing is estimated. Analysis of trends in the development of oil refining in recent years allows us to conclude that there have been positive developments in the industry. An active modernization of the fixed assets of oil refineries is under way, construction of new complexes for deep oil refining at all Kazakhstan plants. The construction of new deep oil refining complexes (CGPN) at existing enterprises will provide an opportunity to increase the depth of oil refining, reduce the amount of fuel oil produced, and increase the output of light oil products. At present, there is a tendency to improve the state of the oil refining industry in Kazakhstan. There is an increase in the volume of oil refining, gradual improvement of the quality of motor fuels produced by refusing to produce leaded motor gasolines, increasing the share of high-octane gasolines and environmentally friendly diesel fuels. Nevertheless, in the industry there are a number of problems that need to be solved. The authors of the article determined the main directions for increasing the resource-efficient processing of hydrocarbon raw materials at the Kazakhstan oil refineries.

Keywords: oil and gas complex, oil refining, resource efficiency, integrated use of raw materials, hydrocarbon resources

Ресурсосбережение и повышение уровня ресурсоэффективности использования углеводородного сырья являются приоритетными вопросами, решение которых поможет осуществить комплекс энергетических и эколого-экономических задач по переходу к «зеленому» развитию. Перерабатывающим сектором нефтегазового комплекса осуществляется большое количество выбросов парниковых газов, различного рода загрязнений, связанное с использова-

нием морально и физически устаревших технологий переработки, что предопределяет необходимость модернизации предприятий с учетом внедрения инновационных технологических процессов, направленных на увеличение глубины и комплексности переработки сырья.

Главным направлением перехода Казахстана к «зеленому развитию» является повышение комплексности использования сырьевых ресурсов, повышение глубины

переработки, коэффициента сложности Нельсона, т.е. наиболее полное, экономически оправданное извлечение всех полезных компонентов, содержащихся в сырье. Комплексное использование сырья подразумевает также переработку и утилизацию побочных продуктов, отходов производств путем их вторичного использования. Основным фактором снижения нагрузки на окружающую среду, уменьшения ресурсоемкости являются индустриально-инновационные преобразования, основанные на всестороннем использовании экологически безопасных малоотходных технологий.

Цель. Осуществить анализ состояния уровня использования углеводородного сырья на нефтеперерабатывающих предприятиях Республики Казахстан и определить пути повышения их ресурсоэффективности.

Методы исследования. Экономико-статистические методы анализа и группировок, структурного, системного и экспертного анализа, статистический и математический методы, методы сравнений и аналогий.

Результаты исследования и их обсуждение

Необходимость эффективного развития многофункциональной перерабатывающей отрасли обусловлена постоянным ростом потребностей в продуктах нефтегазопереработки, являющихся исходным сырьем для многих отраслей национальной экономики. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности ориентировано на устойчивое обеспечение потребностей в нефтепродуктах, создание дополнительных мощностей по первичным и вторичным процессам для углубления переработки сырья как за счет реконструкции и расширения действующих, так и за счет ввода новых.

Перерабатывающие мощности в республике представлены следующими заводами: Атырауский нефтеперерабатывающий завод (АНПЗ), Шымкентский нефтеперерабатывающий завод (ШНПЗ), Павлодарский нефтехимический завод (ПНХЗ).

Основным видом деятельности *Атырауского НПЗ* является переработка нефти по топливному варианту. В табл. 1 приведена динамика производства основных видов нефтепродуктов на АНПЗ.

На заводе сданы в эксплуатацию технологические установки первого пускового комплекса по производству ароматических углеводородов, установка каталитического риформинга, установка экстракции бензола и толуола. Схема комплекса может работать и по топливному, и по нефтехимическому вариантам. Топливный вариант предусматривает возможность максимального производства

высокооктановых бензинов. Нефтехимический же вариант направлен на производство бензола и параксилола. Инновационные технологии производства позволяют довести качество выпускаемого на АНПЗ автомобильного бензина до уровня экологических классов К3, К4 путем снижения содержания бензола и ароматических углеводородов [2, 3].

После сдачи в эксплуатацию объектов первого пускового комплекса были увеличены мощности вторичных процессов, производство водорода, который используется в установках гидроочистки, проведена реконструкция технологических мощностей для выведения их на современный уровень [4]. В 2012 г. началось строительство Комплекса глубокой переработки нефти (КГПН). На текущий момент в составе АНПЗ функционируют установки по первичной перегонке сырой нефти, каталитическому риформингу и др. [5].

Шымкентский нефтеперерабатывающий завод (ШНПЗ) с проектной мощностью 5,25 млн т в год производит 30% продукции, вырабатываемой всеми нефтеперерабатывающими заводами Казахстана. На заводе производится довольно широкий ассортимент продукции, включающий авиационный керосин, дизельное топливо, автомобильный бензин марок АИ-80, АИ-92, АИ-96, сжиженный газ, газойль, мазут. Благодаря применению высокотехнологичных процессов ШНПЗ производит продукцию высокого качества [6]. В табл. 2 представлена динамика производства основных видов нефтепродуктов на ШНПЗ.

Проект модернизации и реконструкции Шымкентского НПЗ предусматривает доведение проектной мощности до 6 млн т в год, улучшение качества моторных топлив до экологических требований. Для этих целей предусмотрены: установка изомеризации, гидроочистки дизельного топлива, производство серы мощностью 4 тыс. т в год.

Павлодарский нефтехимический завод (ПНХЗ) представляет собой предприятие топливного профиля со схемой глубокой переработки нефти, основанной на применении блоков по первичной переработке нефти и каталитическому облагораживанию дистиллятов, комбинированных установок по переработке нефтяных остатков, включающих процессы каталитического крекинга, гидрокрекинга и коксования. Проектная мощность завода составляет 7 млн т/год.

В 2016 г. объем переработки здесь составил более 5,1 млн тонн нефти. Глубина переработки в 2016 г. составила 76,6%. Павлодарский завод – единственный из трех отечественных НПЗ, который работает на российской нефти, так как он первоначально

был спроектирован для работы с западно-сибирской нефтью [7]. Конечными продуктами нефтепереработки являются нефтяные топлива: бензин марок А-80, А-85, АИ-91 и 93, АИ-96, дизельное топливо, котельное

топливо (мазут), авиационный и осветительный керосин, печное топливо, сжиженный газ и другие нефтепродукты. В табл. 3 приведена динамика производства основных видов нефтепродуктов на ПНХЗ.

Таблица 1

Производство основных нефтепродуктов на АНПЗ, тыс. т

Наименование	Годы								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Бензин	493	553	601	568	507	505	614	605	643
Дизельное топливо	1175	1191	1259	1330	1217	1222	1344	1207	1391
Авиакеросин	47	51	66	46	54	38	23	21	20
Мазут	1566	1698	1953	1786	1585	1512	1510	1650	1362
Другие продукты	330	205	254	489	847	893	1113	1044	1075
Всего	3611	3698	4133	4220	4210	4170	4604	4525	4491

Примечание. Составлено по источнику [1].

Таблица 2

Производство основных нефтепродуктов на ШНПЗ, тыс. т

Наименование	Год								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Бензин	843	811	978	996	1046	1038	1126	988	1032
Дизельное топливо	1408	1276	1337	1338	1336	1376	1346	1192	1203
Авиакеросин	275	240	234	218	275	231	279	254	236
Мазут	635	694	931	989	977	968	1013	889	869
Другие продукты	886	765	947	888	943	975	1026	939	932
Всего	4047	3785	4343	4348	4577	4588	4790	4263	4272

Примечание. Составлено по источнику [1].

Таблица 3

Производство основных нефтепродуктов на ПНХЗ, тыс. т

Наименование	Годы								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Бензин	1155	1225	1314	1194	1302	1117	1259	1249	1225
Дизельное топливо	1314	1328	1478	1395	1576	2473	1509	1457	1524
Авиакеросин	80	82	190	123	92	133	125	11	–
Мазут	794	747	887	885	977	763	668	822	560
Другие продукты	392	438	598	635	701	1003	852	788	727
Всего	3735	3820	4467	4232	4648	4489	4413	4327	4036

Примечание. Составлено по источнику [1].

Таблица 4

Показатели глубины переработки сырья по итогам 2013–2016 гг., %

Глубина переработки нефти	Год			
	2013	2014	2015	2016
АНПЗ	59,8	62,8	59,2	65,2
ПНХЗ	74,2	76,3	72,5	76,6
ШНПЗ	74,4	74,2	74,9	75,4
Средняя глубина переработки	69,80	71,11	68,69	72,4

Примечание. Составлено по источнику [1].

Технологически завод предназначен для перегонки нефти по топливному варианту и обеспечивает глубину извлечения продукции до 85%, что соответствует мировому уровню нефтепереработки. Для увеличения глубины переработки сырьевых ресурсов на ПНХЗ был построен комплекс по глубокой переработке мазута. Для углубления переработки тяжелых нефтяных фракций на заводе введены в эксплуатацию установки производства битумов, замедленного коксования, производства серы [8]. В табл. 4 представлены показатели глубины переработки нефти по всем трем заводам.

Консолидированный объем переработки сырья на этих трех заводах по данным 2016 г. составил 16621 тыс. т. Глубина переработки нефти составила: на АНПЗ – 65,2, на ШНПЗ – 75,4, на ПНХЗ – 76,6%. Средняя глубина переработки равна 72,4%, причем по этому показателю отстает АНПЗ. По сравнению с 2015 г. глубина переработки на АНПЗ увеличилась в 2016 г. на 10%, что связано с вводом в эксплуатацию установки каталитического риформинга мощностью 1,0 млн т, а также установки по производству ароматических углеводородов мощностью 496 тыс. т в год параксилола. Показатель глубины переработки на ПНХЗ вырос на 5%, на ШНПЗ – на 0,5%.

Глубина переработки на ШНПЗ и ПНХЗ достигает значительного среднемирового уровня – 75–77%. В то же время она значительно отстает от глубины переработки на нефтеперерабатывающих заводах США (94%) и стран Евросоюза (84%). Глубина переработки в этих странах высокая в основном за счет каталитических и гидрокаталитических процессов переработки, а также коксования высококипящих фракций. Низкая эффективность производственной деятельности Шымкентского и Атырауского нефтеперерабатывающих заводов, на которых объем переработки увеличился лишь в 1,2 и 1,4 раза соответственно, свидетельствует о недостаточной технологической оснащенности и низкой глубине переработки. Показатель комплексности использования сырья достаточно низкий, вследствие чего почти 50% его оседает в тяжелом остатке, который сжигается в топках электростанций и котельных. Данные факты свидетельствуют о недостаточной ресурсоэффективности использования углеводородных ресурсов на рассматриваемых нефтеперерабатывающих заводах [9].

Среднее значение индекса сложности Нельсона НПЗ Республики Казахстан составляет 4,67, что ниже среднемирового значения, которое равно 6,59. Это говорит о недостаточной оснащенности заводов

сложными процессами переработки. Для сравнения индекс комплексности Нельсона НПЗ Северной Америки равен 10,16, Европы – 7,42, России – 4,31 [10].

Говоря о нефтепереработке, нельзя не сказать о том, что в 2009 г. Национальная компания «Казмунайгаз» стала владельцем 100% пакета акций «The Rompetrol Group». В результате НК «Казмунайгаз» стала владельцем двух нефтеперерабатывающих заводов на территории Румынии: «Petromidia» и «Vega» [11]. НПЗ «Petromidia» является специализированным заводом, на долю которого приходится 40,3% нефтеперерабатывающих мощностей Румынии. Расчетная производительность составляет 5 млн т нефти в год. НПЗ «Petromidia» перерабатывает казахстанскую нефть и реализует нефтепродукты в странах Черноморского бассейна, на Балканах, в Центральной и Восточной Европе.

Второй завод подразделения «Rompetrol Rafinare» НПЗ Vega, мощностью до 500 тыс. т нефти в год производит органические растворители, легкие растворители, сжиженный бутан, уайт-спирит и бензин; битум и экологически чистое топливо. В 2016 г. объем переработки на заводе составил 354 тыс. т. С 2012 г. на НПЗ «Vega» перерабатываются нефтесодержащие отходы, являющиеся ценным углеводородным сырьем, из которых получают светлые топлива после очистки углеводородной фазы от различного рода примесей. В результате этого предприятие значительно повысило ресурсоэффективность путем использования неликвидных нефтяных шламов. Вовлечение в переработку углеводородного концентрата, выделенного из нефтесодержащих отходов, с получением светлых моторных топлив и остаточных дорожных битумов является экономически эффективным и экологически безопасным решением [12].

Это наглядный пример того, что в целях повышения ресурсоэффективности глубокая переработка нефтесодержащих отходов становится как никогда актуальной проблемой, которую можно решить путем применения экономически целесообразных и экологически эффективных технологий, позволяющих вернуть в оборот высокоценное углеводородное сырье и получить из него продукты с высокой добавленной стоимостью.

После ввода в эксплуатацию в 2012 г. новых установок на площадке «Petromidia» «Rompetrol Rafinare» перешел к производству нефтепродуктов стандартов Евро-5 на базе переработки высокосернистой нефти. Глубина переработки углеводородного сырья составила 95%. Очевидно, что на этих

перерабатывающих заводах получен эффект декаплинга, т.е. созданы условия, при которых на основе модернизации экономики за счет инновационных технологий обеспечен рост ресурсоэффективности.

Нефтепереработка и нефтехимия являются такими отраслями нефтегазового комплекса, развитие которых неотъемлемо связано с внедрением и использованием инновационных технологических схем, новейших достижений техники. В ближайшем будущем на переработку будет поступать в основном тяжелая нефть, вследствие чего нефтеперерабатывающие предприятия остро нуждаются в разработке и внедрении инновационных процессов глубокой переработки нефти и нефтяных остатков. Эти процессы позволят оптимально и рационально использовать углеводородное сырье, получать дополнительный экономический эффект при одновременном повышении ресурсоэффективности, удовлетворять спрос национальной экономики на горюче-смазочные материалы. Кроме того, ресурсоэффективное производство позволит в значительной степени снизить экологические риски и возникающие негативные последствия и ускорить переход к «зеленой экономике».

Резюмируя сказанное, следует отметить, что реализация проектов в области модернизации НПЗ позволит: увеличить средний индекс комплексности казахстанских НПЗ до мирового показателя 10,2; увеличить глубину переработки нефти до 90%, а качество моторных топлив до Евро-5; повысить ресурсоэффективность использования углеводородного сырья.

Таким образом, перед нефтеперерабатывающей отраслью в целях повышения ресурсоэффективного использования сырья стоят следующие задачи: увеличить глубину переработки углеводородного сырья на

казахстанских нефтеперерабатывающих заводах до мирового уровня в 95%; повысить коэффициент сложности нефтеперерабатывающих производств до показателя до 9,5; наладить технологические процессы переработки нефтесодержащих отходов; повысить степень ресурсоэффективности использования углеводородных ресурсов за счет комплексного и рационального их использования на базе глубокой переработки.

Список литературы

1. Годовой отчет АО «НК «Казмунайгаз» за 2016 год. – Астана, 2017. – 135 с.
2. Риформинг. – Режим доступа: http://chemport.ru/data/chemipedia/article_3294.html (дата обращения: 12.07.2017).
3. Нефтепереработка. Термокаталитические процессы. – Режим доступа: <http://proofoil.ru/Oilrefining/Oilrefining23.html> (дата обращения: 16.07.2017).
4. Атырауский нефтеперерабатывающий завод. – Режим доступа: <http://www.anpz.kz/> (дата обращения: 22.07.2017).
5. Атырауский нефтеперерабатывающий завод. Информация о компании. – Режим доступа: <http://www.nge.ru/passport-description-782.htm> (дата обращения: 10.07.2017).
6. «ПетроКазахстан»: направления деятельности: переработка. – Режим доступа: <http://www.petrokazakhstan.kz/rus/pages/185.htm> (дата обращения: 14.05.2017).
7. Павлодарский НХЗ вдвое увеличил ежемесячный объем переработки нефти в сентябре. – Режим доступа: <http://meta.kz/novosti/kazakhstan/271078-pavlodarskijj-nkhz-vdvoe-uvelichil.html> (дата обращения: 19.07.2017).
8. Павлодарский нефтехимический завод. – Режим доступа: <https://www.pnhz.kz/> (дата обращения: 12.06.2017).
9. МунайГаз – Инжиниринг. Атырауский нефтеперерабатывающий завод. – Режим доступа: <http://mge.kz/index.php/en/joomla-pages/stroitelstvo/npzr> (дата обращения: 12.10.2017).
10. Коммерсант Ру. По индексу Нельсона. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/1227508> (дата обращения: 12.10.2017).
11. Казмунайгаз. Зарубежные проекты. – Режим доступа: <http://www.kmg.kz> (дата обращения: 24.07.2017).
12. Мир нефти. Нафта. – Режим доступа: <http://mirnefti.ru/index.php?&id=4> (дата обращения: 18.07.2017).