

УДК 665.658

**ИЗМЕНЕНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА  
БЕНЗИНА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА MSCC  
В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕГО ГИДРООБЛАГОРАЖИВАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ PRIME G+**

*канд. техн. наук, доц. А.А. ЕРМАК; О.Г. БУГАЕВИЧ  
(Полоцкий государственный университет)*

*Рассмотрены закономерности распределения соединений серы и углеводородов по фракциям бензина каталитического крекинга. Сделан вывод о необходимости проведения очистки бензина каталитического крекинга перед его использованием в качестве компонента товарного бензина. Рассмотрена сущность современных технологий гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга. Установлены закономерности изменения свойств бензина каталитического крекинга MSCC (UOP) до и после его гидрооблагораживания по технологии Prime G+ (Axens); выявлены особенности изменения углеводородного состава бензина каталитического крекинга в результате его гидрооблагораживания по технологии Prime G+. Изучен углеводородный состав легкого и тяжелого бензинов, полученных в процессе гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга по технологии Prime G+. Выявлены причины снижения октанового числа бензина каталитического крекинга MSCC в процессе его гидрооблагораживания по технологии Prime G+.*

**Введение.** На современных нефтеперерабатывающих заводах каталитический крекинг – один из крупнотоннажных процессов глубокой переработки нефти, позволяющий дополнительно получать от 15 до 20 % масс. в расчете на нефть высокооктанового компонента автомобильных бензинов. К основным достоинствам процесса следует отнести возможность перерабатывать различное тяжелое сырьё – вакуумные газойли, прямогонные мазуты и даже гудрон. В зависимости от используемого сырья, применяемой технологии и режима выход высокооктанового компонента бензина с октановым числом 90 пунктов и более на современных установках каталитического крекинга составляет от 50 до 65 % масс. [1; 2].

Однако бензин каталитического крекинга имеет существенный недостаток – высокое содержание соединений серы, что не позволяет его без предварительной очистки использовать в качестве компонента современных автомобильных бензинов, отвечающих современным экологическим классам K4 и K5 согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 013/2011, ограничивающему содержание серы в товарном бензине не более 50 и 10 мг/кг соответственно, а также требованиям СТБ 1656-2011, EN 228:2008 и пр. Существует два основных подхода к снижению содержания серы в бензине каталитического крекинга, которые заключаются либо в предварительной подготовке сырья, либо в удалении серы из уже полученного бензина. На современных нефтеперерабатывающих заводах довольно часто используется процесс гидроочистки сырья каталитического крекинга, в частности вакуумного газойля. Однако, как показывает опыт, данный подход не позволяет снизить содержание серы в получаемом бензине до необходимого уровня. Кроме того, если в сырьё каталитического крекинга вовлекаются нефтяные остатки, их подготовка к переработке требует существенных материальных затрат и недостаточно эффективна [2; 3].

С учетом вышесказанного, для получения товарного бензина, отвечающего современным экологическим требованиям, вовлекаемый в его состав бензин каталитического крекинга необходимо подвергать дополнительной очистке.

Одним из наиболее распространенных методов очистки нефтяных фракций от гетероатомных соединений, в частности серы, является процесс гидроочистки. Однако использовать традиционную технологию гидроочистки для удаления серы из бензинов каталитического крекинга невозможно, так как это неизбежно приведет к существенному снижению их антидетонационных характеристик в связи с гидрированием находящихся в их составе олефинов, имеющих более высокие октановые числа, чем соответствующие парафины.

Углеводородный состав бензинов каталитического крекинга, а также тип и количество содержащихся в них соединений серы в зависимости от применяемой технологии каталитического крекинга и используемого сырья могут существенно различаться. Однако существуют закономерности их распределения по фракциям бензина каталитического крекинга. В частности, легкие фракции содержат преимущественно меркаптановую серу, а в тяжелых фракциях сера находится в основном в виде тиофеновых соединений и их производных. Углеводороды также неравномерно распределены по фракциям бензина каталитического крекинга. Ароматические соединения сконцентрированы в тяжелых фракциях, тогда как более легкие фракции содержат главным образом олефины [2]. Таким образом, гидроочистка легких бензиновых фракций приведет к существенному снижению их октанового числа за счет гидрирования олефинов.

Учитывая вышесказанное, был разработан ряд технологий гидрооблагораживания бензинов каталитического крекинга [2; 4–6], общей особенностью которых является промежуточное фракционирование реакционной смеси после стадии селективного гидрирования с целью выделения высокооктанового легкого бензина, очищенного от соединений серы и содержащего большое количество олефинов. Тяжелый бензин после фракционирования направляется на стадию гидрообессеривания и после стабилизации и смешивания с легким бензином используется в качестве компонента товарного бензина.

Благодаря специальному катализатору и технологическому режиму работы реактора на стадии селективного гидрирования бензина каталитического крекинга происходит превращение содержащихся в нем легких меркаптанов и частично сульфидов в более тяжелые сульфиды и дисульфиды, изомеризация олефинов (перемещение двойной связи к центру молекулы) и гидрирование диеновых углеводородов. Выделенный во фракционирующей колонне (сплиттере) тяжелый бензин поступает на стадию гидрообессеривания, где осуществляется окончательная его очистка от соединений серы при минимальном насыщении содержащихся в тяжелом бензине олефинов.

Одной из наиболее совершенных технологий гидрооблагораживания бензинов каталитического крекинга выступает технология Prime G+ фирмы Axens (Франция) [6]. Особенность данной технологии состоит в использовании двойной каталитической системы на стадии гидрообессеривания. Данный подход является принципиальным условием для получения продукта с низким содержанием серы при сведении к минимуму реакций насыщения олефинов и при максимальном сохранении октанового числа. Однако технология Prime G+ не позволяет полностью исключить потерю октанового числа бензина каталитического крекинга в процессе его гидрооблагораживания.

*Цель представляемой работы* – изучение изменения углеводородного состава бензина каталитического крекинга в результате его гидрооблагораживания по технологии Prime G+, а также выявление причин снижения октанового числа бензина каталитического крекинга в процессе гидрооблагораживания.

**Исследовательская часть.** В качестве объекта исследований выбран бензин установки каталитического крекинга по технологии Миллисеконд (MSCC – Millisecond Catalytic Cracking) фирмы UOP после очистки на секции «Мегах» и стабильный бензин процесса Prime G+ фирмы Axens.

Диапазоны изменения свойств сырья – бензина каталитического крекинга MSCC после очистки на секции «Мегах» – и продукта установки Prime G+ приведены в таблице 1. Содержание легкого бензина в продукте установки Prime G+ находилось в пределах  $(7,7 \pm 0,2)$  % масс.

Таблица 1

Свойства сырья и продукта процесса Prime G+

Показатель	Сырьё – бензин каталитического крекинга MSCC после очистки на секции «Мегах»	Продукт – смесь легкого и тяжелого бензина после установки Prime G+
Содержание общей серы, мг/кг	190...410	9...17
Содержание меркаптановой серы, мг/кг	10...55	5...9
Октановое число:		
– по исследовательскому методу (ИОЧ)	93,7...94,4	91,3...92,3
– по моторному методу (МОЧ)	81,2...82,0	80,3...81,7
Фракционный состав:		
– температура начала кипения, °С	32...38	36...41
– 10 % об. перегоняется при температуре, °С	50...53	53...57
– 50 % об. перегоняется при температуре, °С	94...102	100...108
– 90 % об. перегоняется при температуре, °С	176...190	177...184
– конец кипения, °С	193...210	203...210
Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup>	739,0...747,9	738,7...749,1

В процессе гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга по технологии Prime G+ имеют место следующие изменения его основных свойств:

– снижение содержания общей и меркаптановой серы в среднем на 290 и 33 мг/кг соответственно. При этом глубина обессеривания по общей сере составила в среднем 95,5 % масс., а по меркаптановой – от 73 до 84 % масс. Учитывая то, что легкий бензин процесса Prime G+ содержит от 7 до 15 мг/кг меркаптановой серы, то есть его вклад в общее содержание серы в продуктивном бензине на превышает 1,2 мг/кг, основное количество соединений серы в товарный продукт поступает с тяжелым бензином;

– снижение октанового числа как по исследовательскому, так и моторному методу. Потеря октанового числа по исследовательскому методу составляет от 1,8 до 2,4 пункта, по моторному методу – от 0,1 до 0,7 пункта;

- незначительное утяжеление фракционного состава бензина каталитического крекинга в процессе гидрооблагораживания, что может быть связано как с изменением химического состава бензина в процессе гидрооблагораживания, так и особенностями работы установки – до 10 % масс. от легкого бензина, входящего в состав сырья, отводится с установки в качестве самостоятельного продукта. Подтверждением вышесказанному является незначительное повышение плотности смеси легкого и тяжелого бензина с установки Prime G+ по сравнению с поступающим на гидрооблагораживание сырьём.

Связь между структурой углеводородов и их антидетонационными свойствами установлена достаточно давно [7]. Известно, что октановые числа бензинов зависят от их химического состава. Наиболее высоким октановым числом обладают ароматические углеводороды; наиболее низким – n-алканы с числом углеродных атомов более пяти. У разветвленных алканов детонационная стойкость значительно выше, чем у алканов нормального строения. При этом октановые числа возрастают у изомеров с увеличением количества метильных групп в молекуле и их парным расположением у одного углеродного атома. Октановые числа олефинов выше, чем у соответствующих алканов. При этом приближение двойной связи к центру молекулы способствует увеличению октанового числа. Олефины с разветвленной цепью обладают более высокими октановыми числами по сравнению с олефинами нормального строения. Среди циклоалканов наиболее высокие октановые числа у циклопентана и метилциклопентана. Циклоалканы с боковыми цепями нормального строения имеют низкие октановые числа, причем с удлинением цепи их детонационная стойкость значительно снижается. Разветвление боковых цепей и увеличение их числа способствует повышению октанового числа [8; 9].

Результаты хроматографического анализа сырья и продукта, в том числе входящих в его состав легких и тяжелых бензинов, установки гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга по технологии Prime G+ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание углеводородов различных групп в сырье, продукте, легком и тяжелом бензине процесса Prime G+, и их октановые числа

Компонент	Содержание, % масс.		Изменение, % масс.	Содержание, % масс.		Октановые числа [9; 10]	
	в сырье	в продукте		в легком бензине	в тяжелом бензине	ИОЧ	МОЧ
<b>Н-алканы:</b>	<b>4,059</b>	<b>4,869</b>	<b>0,810</b>	<b>5,117</b>	<b>3,103</b>	–	–
– н-бутан	0,394	0,281	–0,113	1,416	0,001	93,6	91,0
– н-пентан	1,118	1,108	–0,010	3,294	0,023	61,7	61,9
– н-гексан	0,901	1,184	0,283	0,407	0,784	24,8	26,0
– н-гептан	0,599	0,867	0,268	–	0,924	0,0	0,0
– н-октан	0,381	0,563	0,182	–	0,581	– 15,0	– 20,0
– н-нонан	0,196	0,286	0,090	–	0,237	– 20,0	– 20,0
– н-декан	0,148	0,257	0,109	–	0,237	– 30,0	– 30,0
– н-ундекан	0,129	0,175	0,046	–	0,154	– 35,0	– 35,0
– н-додекан	0,177	0,083	–0,094	–	0,109	– 40,0	– 40,0
– н-тридекан	0,016	0,065	0,049	–	0,053	–	–
<b>Изоалканы:</b>	<b>27,748</b>	<b>34,610</b>	<b>6,862</b>	<b>46,434</b>	<b>27,722</b>	–	–
– изобутан	0,089	0,026	–0,063	0,306	–	101,1	99,0
– изо-С <sub>5</sub> в том числе: изопентан 2,2-диметилпропан	8,722 8,722 0,000	10,671 10,661 0,010	1,949 1,939 0,010	38,314 38,288 0,026	0,044 0,044 –	– 92,3 85,5	– 90,3 83,0
– изо-С <sub>6</sub> в том числе: 2,2-диметилбутан 2,3-диметилбутан метилпентаны	7,564 0,089 1,233 6,242	7,465 0,022 1,048 6,395	–0,099 – 0,067 – 0,185 0,153	7,717 0,043 1,312 6,360	6,105 0,093 0,102 5,279	– 91,8 101,7 74,4...75,5	– 93,4 94,3 74,9...76,0
– изо-С <sub>7</sub> в том числе: метилгексаны диметилпентаны 2,2,3-триметилбутан	4,415 3,073 1,036 0,035	4,487 3,320 0,930 0,017	0,072 0,274 –0,106 –0,018	0,097 0,003 0,094 0,000	5,453 3,850 1,215 0,021	– 42,4...52,0 80,8...92,8 112,1	– 46,4...55,0 83,8...95,6 101,1
– изо-С <sub>8</sub> в том числе: метилгептаны диметилгексаны триметилпентаны	3,257 1,999 0,876 0,217	3,632 1,892 0,733 0,583	0,375 –0,107 –0,143 0,366	– – – –	4,547 2,008 0,939 0,766	– 21,7...26,7 55,5...76,3 100...109,6	– 23,8...39,0 55,7...83,4 95,9...100,0

Окончание таблицы 2

Компонент	Содержание, % масс.		Изменение, % масс.	Содержание, % масс.		Октановые числа [9; 10]	
	в сырье	в продукте		в легком бензине	в тяжелом бензине	ИОЧ	МОЧ
– изо-С <sub>9</sub>	2,279	2,220	–0,059	–	3,194	64,0...100,0	41,0...93,0
– изо-С <sub>10</sub>	0,880	1,939	1,059	–	3,296	35,0...45,0	35,0...45,0
– изо-С <sub>11</sub>	0,162	1,022	0,860	–	1,115	5,0 – 10,0	5,0 – 10,0
– изо-С <sub>12</sub>	0,380	1,632	1,252	–	1,954	–	–
– изо-С <sub>13</sub>	–	1,416	1,416	–	1,940	–	–
– изо-С <sub>14</sub>	–	0,100	0,100	–	0,074	–	–
<b>Циклоалканы:</b>	<b>7,661</b>	<b>8,486</b>	<b>0,825</b>	<b>0,863</b>	<b>11,220</b>	–	–
– циклопентан	–	0,108	0,108	0,305	0,052	100,0	84,0
– С <sub>6</sub> в том числе:	1,631	1,747	0,116	0,558	1,985	–	–
метилциклопентан	1,488	1,632	0,144	0,555	1,854	91,3	80,0
циклогексан	0,143	0,115	–0,028	0,003	0,131	83,0	77,2
– С <sub>7</sub>	2,091	2,47	0,379	–	3,199	67,2...74,8	61,2...71,1
– С <sub>8</sub>	2,049	2,375	0,326	–	3,554	33,4...80,9	28,2...78,6
– С <sub>9</sub>	1,075	1,450	0,375	–	2,093	35,0...81,3	30,0...82,6
– С <sub>10</sub>	0,646	0,304	–0,342	–	0,310	–	–
– С <sub>11</sub>	0,169	0,032	–0,137	–	0,027	–	–
<b>Арены</b>	<b>31,417</b>	<b>29,852</b>	<b>– 1,565</b>	<b>0,385</b>	<b>37,767</b>	–	–
– бензол	1,093	0,936	–0,157	0,385	1,236	113,0	111,6
– толуол	4,006	4,092	0,086	–	5,666	115,7	102,1
– С <sub>8</sub>	7,555	7,705	0,150	–	9,981	106,0...115,0	97,9...111,0
– С <sub>9</sub>	5,185	5,280	0,095	–	6,143	105,1...110,0	98,7...101,0
– С <sub>10</sub>	9,164	9,260	0,096	–	11,675	109,0	98,0
– С <sub>11</sub>	2,899	0,937	–1,962	–	0,996	105,0	94,0
– С <sub>12</sub>	1,515	1,642	0,127	–	2,070	102,0	90,0
<b>Олефины</b>	<b>25,504</b>	<b>21,345</b>	<b>– 4,159</b>	<b>47,201</b>	<b>19,367</b>	–	–
– С <sub>4</sub> в том числе:	2,428	1,289	– 1,139	8,016	0,001	–	–
бутен-1	0,384	0,136	– 0,248	1,214	0,001	97,4	81,7
бутен-2	2,044	1,153	– 0,891	6,802	0,000	99,6	86,5
– С <sub>5</sub>	11,543	8,634	– 2,909	33,659	0,403	90,9...101,3	69,7...84,7
– С <sub>6</sub>	7,172	5,456	– 1,716	4,825	8,468	76,4...95,0	63,4...80,8
– С <sub>7</sub>	2,637	3,506	0,869	0,701	6,721	90,0...99,3	78,0...84,3
– С <sub>8</sub>	0,809	1,603	0,794	–	2,343	90,0...102,9	77,0...88,6
– С <sub>9</sub>	0,772	0,574	– 0,198	–	1,027	–	–
– С <sub>10</sub>	0,037	0,093	0,056	–	0,163	–	–
– С <sub>11</sub>	0,056	0,073	0,017	–	0,081	–	–
– С <sub>12</sub>	0,018	0,092	0,074	–	0,136	–	–
– С <sub>13</sub>	0,032	0,025	– 0,007	–	0,024	–	–
Неидентифицированные соединения	3,611	0,838	–	–	0,821	–	–
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>–</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

В результате хроматографического анализа сырья и продукта (смеси легкого и тяжелого бензина) установки гидрооблагораживания бензина по технологии Primr G+ установлено, что углеводороды различных групп по мере убывания их содержания в исследуемых образцах располагаются в следующей последовательности: арены > изоалканы > олефины > циклоалканы > алканы нормального строения.

Анализ изменения углеводородного состава бензина каталитического крекинга в процессе его гидрооблагораживания по технологии Primr G+ позволил выявить следующие закономерности:

– процесс гидрооблагораживания бензина приводит к росту содержания в нем алканов нормального и изостроения. Содержание н-алканов в сырье и продуктах процесса невелико, в связи с чем незначительный рост содержания в продуктах низкооктановых углеводородов, преимущественно пентана, гексана и гептана, не может оказывать существенного влияния на снижение детонационной стойкости бензина. Рост содержания изоалканов в процессе гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга более значителен и приводит к увеличению содержания в нем главным образом высокомолекулярных низкооктановых углеводородов – от изо-С<sub>10</sub> до изо-С<sub>13</sub>. Из высокооктановых компонентов изостроения в

продукте увеличивается содержание только изопентана и триметилпентанов. При этом содержание обладающих высокой детонационной стойкостью диметил- и триметилбутанов снижается. Изопентан входит в состав легкого бензина, улучшая его антидетонационные свойства. Изоалканы, входящие в состав тяжелого бензина, имеют преимущественно низкие октановые числа;

- процесс гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга приводит к незначительному росту содержания в нем циклоалканов. При этом циклоалканы с высоким октановым числом – циклопентан и метилциклопентан – входят в состав легкого бензина. В тяжелом бензине циклоалканы представлены в основном низкооктановыми соединениями, содержащими от 7 до 9 атомов углерода;

- суммарное содержание алициклических и циклических алканов в легком бензине составляет 52,4 % масс., которые на 80,5 % состоят из углеводородов с высокими октановыми числами. В тяжелом бензине суммарное содержание алканов достигает 42 % масс., из которых около 93 % имеют низкие антидетонационные характеристики;

- процесс гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга сопровождается незначительным снижением содержания ароматических углеводородов (аренов) за счет уменьшения содержания бензола и аренов  $C_{11}$ . В состав легкого бензина входит только бензол, содержание которого невелико и составляет около 0,4 % масс. Тяжелый бензин содержит около 38 % масс. аренов;

- процесс гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга сопровождается снижением содержания в нем легких олефинов, обладающих высокими октановыми числами. При этом основное количество олефинов входит в состав легкого бензина, обеспечивая его высокие антидетонационные свойства. Следует отметить увеличение в продукте процесса Prime G+ по сравнению с сырьём отношения бутен-2 к бутену-1, что свидетельствует о протекании реакций изомеризации олефинов. Так, отношение бутен-2 к бутену-1 в сырье и продукте равны соответственно 5,32 и 8,48, то есть возрастает более чем на 37 %. Бутены содержатся в легком бензине. Следовательно, их изомеризация и частичное гидрирование происходит в реакторе секции селективного гидрирования;

- на стадии гидрообессеривания тяжелого бензина каталитического крекинга наблюдается увеличение содержания в нем тяжелых олефинов, что, вероятно, связано с особенностью химических превращений, протекающих во втором реакторе секции гидрообессеривания, благодаря технологическому режиму его работы – повышенной температуре и пониженному давлению относительно первого реактора секции гидрообессеривания – и используемому катализатору;

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

- в процессе гидрооблагораживания бензина каталитического крекинга MSCC по технологии Prime G+ глубина обессеривания по общей сере составляет в среднем 95,5 % масс., а по меркаптановой сере от 73 до 84 % масс.;

- гидрооблагораживание бензина приводит к снижению его октанового числа как по исследовательскому, так и моторному методу;

- наибольшей антидетонационной стойкостью обладает легкий бензин, отбираемый из фракционирующей колонны (сплиттера) секции селективного гидрирования, содержащий в своем составе около 84 % масс. углеводородов с октановым числом по исследовательскому методу более 92 пунктов. Основными компонентами легкого бензина являются изопентан и олефины – бутены и пентены. К недостаткам легкого бензина следует отнести высокое содержание в нем более 47 % масс. олефинов, что ограничивает его использование в качестве компонента товарных бензинов, отвечающих требованиям экологических классов K4 и K5 согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 013/2011, ограничивающему содержание олефинов в товарном бензине не более 18 % об.;

- тяжелый бензин, получаемый после секции гидрообессеривания, содержит по сравнению с легким бензином значительно меньшее количество высокооктановых компонентов – около 57 % масс., в состав которых входят ароматические соединения и олефины  $C_{6+}$ .

Причиной снижения октанового числа бензина каталитического крекинга после установки гидрооблагораживания по технологии Prime G+ является увеличение содержания в тяжелом бензине низкооктановых алканов, образующихся при гидрировании соответствующих олефинов, а также то, что до 10 % масс. легкого бензина, отбираемого из фракционирующей колонны (сплиттера) секции селективного гидрирования, отводится с установки в качестве самостоятельного продукта и не входит в состав основного продукта установки, которым является гидрооблагороженный бензин, представляющий собой смесь легкого бензина с секции селективного гидрирования и тяжелого бензина с секции гидрообессеривания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Роль процесса каталитического крекинга в производстве высокооктановых автомобильных бензинов / Р.А. Шарипов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/121-18061>. – Дата доступа: 28.07.2015.

2. Основные процессы нефтепереработки: справочник / Р.А. Мейерс [и др.]; пер. с англ. 3-го изд.; под ред. О.Ф. Глаголевой, О.П. Лыкова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 944 с.
3. Особенности пуска комбинированной установки каталитического крекинга по технологии MSCC UOP / В.Г. Баран [и др.] // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2004. – № 11. – С. 14–17.
4. Syed Ahmed Ali, Nadhir A. Al-Baghli. Overview of FCC Gasoline Post-Treating Technologies // 14th Annual Saudi-Japanese Symposium: Catalysts in Petroleum Refining and Petrochemicals, 2004.
5. Yankov, V. Integration of the processes FCC feed hydrotreatment and FCC gasoline posttreatment through the Prime G process – opportunity for production of EURO V gasolines at increased profitability / Vassil Yankov, Dicho Stratiev, Atanas Yalamov // 45th International Petroleum Conference, June 13, 2011, Bratislava, Slovak Republic. – 17 p.
6. Hydrocarbon Processing's Refining Processes 2006 Handbook. – 222 p.
7. Саханен, А.Н. Переработка нефти. Термические и каталитические процессы производства моторных топлив / А.Н. Саханен. – М.-Л.: Гостоптехиздат, 1947. – 429 с.
8. Поконова, Ю.В. Нефть и нефтепродукты: справочник. – СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2003. – 528 с.
9. Гуреев, А.А. Применение автомобильных бензинов / А.А. Гуреев. – М.: Химия, 1972. – 368 с.
10. Разработка базы данных по октановым числам для математической модели процесса компаундирования товарных бензинов / Ю.А. Смышляева [и др.] // Изв. Томского политехн. ун-та. – 2011. – Т. 318, № 3. – С. 75–80.

Поступила 03.08.2015

**THE CHANGE IN HYDROCARBON COMPOSITION  
OF GASOLINE CATALYTIC CRACKING MSCC AS A RESULT  
OF HIS POSTTREATMENT THROUGH THE PRIME G+ PROCESS**

**A. YERMAK, O. BUGAEVICH**

*Regularities of distribution of sulfur compounds and hydrocarbons on fractions of catalytic cracking gasoline are considered. Need of carrying out purification of gasoline of catalytic cracking before its use as a component of commercial gasoline is shown. The essence of modern technologies of a hydrotreating of catalytic cracking gasoline is considered. Consistent patterns of change of properties of catalytic cracking gasoline of MSCC process (UOP) before and after its hydrotreating through the Prime G+ process (Axens) are determined. Features of change of hydrocarbonic composition of catalytic cracking gasoline as a result of its hydrotreating through the Prime G+ process are revealed. The hydrocarbonic composition of the light and heavy gasolines received in the course of a hydrotreating of catalytic cracking gasoline through the Prime G+ process is studied. The reasons of decrease in octane number of catalytic cracking gasoline of MSCC process in the course of its hydrotreating through the Prime G+ process are established.*