

RESEARCH OF INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE PROCESS OF HYDROTREATING ON THE QUALITY OF PETROLEUM PRODUCTS

Kussainova B.M.¹, Nurmukasheva A.Zh.² (Republic of Kazakhstan)
Email: Kussainova510@scientifictext.ru

¹Kussainova Bakytgul Makhambetovna - Teacher, Master;

²Nurmukasheva Aelita Zhaneldieva - Teacher, Master,

DEPARTMENT OF CHEMISTRY,

WEST KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY NAMED AFTER M. UTEMISOV,
URALSK, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: *this article presents various characteristics of the catalyst activity in the Hydrotreating of diesel fractions. The main task is to study the use of catalysts in deep oil refining and their modification. The main characteristics affecting the activity of the catalyst process, as well as the results of the study of the influence of the stages of manufacture of catalysts on the activity of chemical and physical properties. In this regard, the catalysts of the hydrotreatment process are investigated, the results of their tests at different temperatures are presented.*

Keywords: *hydrotreatment, catalysts, oil products, diesel fuel, hydrogen-containing gas, refining of domestic distillates.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССОВ ГИДРООЧИСТКИ НА КАЧЕСТВО НЕФТЕПРОДУКТОВ

Кусаинова Б.М.¹, Нурмукашева А.Д.² (Республика Казахстан)

¹Кусаинова Бакытгуль Махамбетовна - преподаватель, магистр;

²Нурмукашева Аэлита Джангельдыевна - преподаватель, магистр,
кафедра химии,

Западно-Казахстанский государственный университет им. М. Утемисова,
г. Уральск, Республика Казахстан

Аннотация: *в данной статье приводятся различные характеристики активности катализатора при гидроочистке дизельных фракций. Главной задачей является изучение использования катализаторов в глубокой переработке нефти и их модификации. Рассмотрены основные характеристики влияющие на активность катализатора процесса, а также результаты изучения влияния стадий изготовления катализаторов на активность химических и физических свойств. В связи с этим исследованы катализаторы процесса гидроочистки, представлены результаты их испытаний при различных температурах.*

Ключевые слова: *гидроочистка, катализаторы, нефтепродукты,*

дизельное топливо, водорододержащий газ, облагораживание отечественных дистиллятов.

УДК 665.658.2:665.66.(574)

В настоящее время расширение применения процесса отбора катализаторов для гидроочистки нефтяных фракций основано на технологии гидроочистки дистиллятов и отходов, топливных фракциях для получения топлива через тяжелое сырье и повышения их качества.

Развивается повышение мощностей гидрогенизационных процессов в нефтепереработке и разработка композиции новых усовершенствованных катализаторов. Применение новых катализаторов в соответствии с отработанными технологическими приемками позволяет получить горючее топливо экологического характера. В последнее время ужесточаются требования к качеству дизельного топлива и, несмотря на специфические особенности каждой страны, наблюдается тенденция по снижению содержания серы.

На нынешней стадии развития сырьевой базы в нефтеперерабатывающей отрасли характерно увеличение удельного веса тяжелых сернистых и высокосернистых нефтей в общем объеме добычи нефти. Это отражает направление технологических процессов, технических решений, возможности производства продукции различных марок и оказывает влияние на экономику нефтеперерабатывающего производства в целом. Постоянное повышение глубины перегонки нефти через совершенствование переработки, развитие термодеструктивных и термокаталитических процессов позволяют значительно расширить производство открытых нефтепродуктов, а также требует широкого развития гидрокаталитических процессов [1].

Для процесса гидрообессеривания очень важны такие параметры, как объемная скорость подачи сырья, рабочее давление, парциальное давление водорода и циркуляция.

При гидроочистке кипящей фракции при температуре 200-350⁰С водородом: при заданном соотношении сырья, повышении общего давления, снижаются результаты процесса при разделении жидкой фазы; повышение давления в области общего низкого давления, чем при начале конденсации сырья, повышает глубину очистки. При заданном общем давлении и водороде, при повышении отношения сырья результаты очистки улучшаются до полного испарения сырья. При наличии жидкой фазы транспортирование водорода на поверхность катализатора, очевидно, является лимитирующей стадией процесса и в результате повышения парциального давления водорода, как пропорциональность парциальному давлению водорода и уменьшение содержания сырья в жидкой фазе, увеличивается скорость диффузии, т. е. уменьшает толщину жидкой

оболочки на поверхности катализатора.

В процессе гидроочистки используются катализаторы, устойчивые к отравлению различными ядами. Это оксиды и сульфиды переменных валентных металлов: Ni, Co, Mo, W в оксиде алюминия с другими добавками. Во многих современных процессах гидроочистки используются алюмокобальтмолибденовые (АКМ) или алюмоникельмолибденовые (АНМ) катализаторы. Эти катализаторы состоят из 10-14% MoO₃ и 2-3% промотора (CoO или NiO) в активном γ -Al₂O₃. На стадии пусковой операции или в начале сырьевого цикла гидроочистные катализаторы сульфидируются; в этом случае повышается активность катализаторов. Содержание серы, связанной с катализатором, составляет 4-6%.

При повышении температуры повышается скорость реакции гидрирования.

Кроме того, они действительно становятся доступны и повышаются термодинамические возможные потери ненасыщенных углеводородов и продуктов дегидрирования полициклических циклоалканов. В зависимости от качества исходного сырья и требований к очищенной продукции применяется температура 250-420⁰С. При невозможности проведения реакции гидрокрекинга и дегидрирования применяют минимальную температуру. Для обеспечения максимальной скорости очистки используется максимальная температура 400-420⁰С. Фракции, используемые в качестве дизельного топлива, можно очистить при температуре до 400-420⁰С, при дальнейшем повышении температуры снижается количество цетанов в результате дегидрирования би - и полициклических циклоалканов, повысится расход газа и бензина, и в результате реакции гидрокрекинга быстро увеличивается расход водорода. Нижний предел температуры очистки в этом случае определяется возможностью конденсации тяжелых фракций сырья; появление жидкой фазы тормозит гидрирование в результате ограничения скорости переноса водорода на поверхность катализатора, т. е. скорости диффузии, протекающей через жидкую оболочку [2].

Простым методом улучшения рабочих показателей гидроочистных установок является замена катализатора процесса на активный катализатор. Однако наличие многих видов производственных катализаторов, отсутствие объективной информации об активности катализаторов и их структурных характеристиках затрудняет выбор специальных катализаторов гидроочистки для определенного вида перерабатываемого сырья.

В литературных источниках рассмотрены результаты изучения влияния стадий изготовления катализаторов на активность химических и физических свойств. Основные характеристики, влияющие на активность катализатора: свойства транспортера, размер пористости, эффективное соответствие удельной поверхности и диаметра пористости, количество активных компонентов и промоторов, количество молибдена (MoO) [3].

В данной статье представлены результаты исследования катализаторов процесса гидроочистки. Состав катализатора DN-200 выглядит следующим образом, % мас.: Mo/Ni/P/ : 13,2/ 3,8/ 2,0.

В качестве сырья использовались фракции дизельного топлива прямого перегона ТОО "ПНПЗ" (Павлодарский нефтеперерабатывающий завод) и ТОО "АНПЗ" (Атырауский нефтеперерабатывающий завод), физико-химические характеристики которых указаны ниже (таблица 1) :

Таблица 1. Технические показатели пробы из нефтеперерабатывающих заводов

Показатели	ТОО «ПНПЗ»	ТОО «АНПЗ»
Плотность 20 ⁰ С, кг /м ³	803	812
Кинематическая вязкость 20 ⁰ С, сСт	2,26	2,32
Показатель преломления 20 ⁰ С	1,444	1,4520
Массовая доля серы, % масс.	0,48	0,079
Фракционный состав , ⁰ С:		
н.к.	147	120
10%	180	216
50%	214	269
90%	284	322
к.к.	310	330

Содержание серы в гидрогенизаторе и активность исследованного катализатора приведено в таблицах 2,3.

Таблица 2. Зависимость активности никелевого катализатора DN-200 от температуры при исследовании фракции дизельного топлива ТОО «АНПЗ»

Название	Температура, °С		
	320	340	360
Массовая доля серы в гидрогенизате, %	0,047	0,035	0,016
Активность	38	55	79

Таблица 3. Зависимость активности никелевого катализатора DN-200 от температуры при исследовании фракции дизельного топлива ТОО «ПНПЗ»

Название	Температура, °С
----------	-----------------

	320	340	360
Массовая доля серы в гидрогенизате, %	0,28	0,15	0,13
Активность	42	69	73

Активность катализаторов показана по степени вращения сернистых соединений:

$$(C_0 - C) / C_0 = Y$$

где Y – активность катализатора; C₀-массовая доля серы в сырье, %; C-массовая доля серы в гидрогенизате,% [4, 5].

Результаты исследования очищенных нефтепродуктов на катализаторе DN-200 еще раз доказали, что гидроочистка дизельных фракций требует более жестких условий, чем бензиновые фракции. Это объясняется большим количеством полициклических гетероатомных соединений в составе дизельных фракций.

Список литературы / References

1. Мунд С.Л. и др. Влияние носителя на активность катализаторов гидроочистки дизельного топлива // Химия и технология топлив и масел, 1997. № 1. С. 35–39.
2. Насиров И.Р., Гуреев А.А. Влияние типа сульфидирующего агента на каталитическую активность Al – Co – Mo катализатора гидроочистки // Нефтехимия, 2000. Т. 40. № 4. С. 295–298.
3. Нефедов Б.К., Раченко Е.Д., Алиев Р.Р. Катализаторы процессов углубленной переработки нефти. М.:Химия, 1992. С. 277.
4. Сайфуллин Н.Р., Ганцев В.А. и др. Отечественные технологии и катализаторы гидроочистки нефтяных фракций // ХТТМ, 2001. № 2. С. 13-15
5. Томина Н.Н., Пимерзин А.А., Логинова А.Н. и др. Каталитическое гидрооблагораживание нефтяных фракций на модифицированных алюмоникельмолибденовых катализаторов // Нефтехимия, 2004. № 4. С. 274-277.