

Кузора Игорь Евгеньевич,

к.т.н., доцент кафедры «Химическая технология топлива»
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: chemtechnol@angtu.ru

Симонова Елена Валерьевна,

преподаватель кафедры «Химическая технология топлива»
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: chemtechnol@angtu.ru

Тихонов Иван Дмитриевич,

бакалавр кафедры «Химическая технология топлива»
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: chemtechnol@angtu.ru

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СУДОВОГО ОСТАТОЧНОГО ТОПЛИВА

Kuzora I.E., Simonova E.V., Tikhonov I.D.

OBTAINING ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MARINE RESIDUAL FUEL

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по гидроочистке суммарного вакуумного газойля с установки АВТ и подбору депрессорно-диспергирующей присадки с целью получения экологически чистого судового остаточного топлива.

Ключевые слова: гидроочистка, вакуумный газойль, депрессорно-диспергирующая присадка, судовое топливо.

Abstract. The paper presents the results of research on the hydrotreating of total vacuum gas oil from the AVT installation and the selection of a depressant-dispersing additive in order to obtain environmentally friendly marine residual fuel.

Keywords: hydrotreating, vacuum gas oil, depressant-dispersing additive, marine fuel.

С каждым годом объемы перевозок различных грузов морским и внутренним водным транспортом увеличиваются. Россия по протяженности эксплуатируемой сети внутренних водных путей занимает второе место в мире.

Рынок производства судовых топлив обладает большой перспективой и высокой маржинальностью по сравнению с рынком топочных мазутов. Чтобы обеспечить активное присутствие на данном рынке, необходимо обеспечить соответствие судовых топлив экологическим и эксплуатационным характеристикам.

Для снижения нагрузки по загрязнению атмосферы судами в МАРПОЛ 73/78 были введены сроки снижения содержания серы в судовых топливах, аналогичные снижению серы в автомобильном бензине и дизельном топливе. Согласно приложения VI из МАРПОЛА 73/78 снижение содержания серы (в % мас.) выглядит следующим образом: до 1 января 2012 г. – не более 4,5; с 1 января 2012 г. – не более 3,5; с 1 января 2020 г. – не более 0,50. Необходимо отметить, что на рынке судовых топлив присутствует две группы топлив – топлива судовые маловязкие (ТМС) и топлива судовые остаточные (ТСО).

В настоящее время перспективным бункерным экологически чистым судовым остаточным топливом является RMLS вид Э II по СТО 85778267-001-2014 «Топлива судовые остаточные. Технические требования».

Для производства топлива судового остаточного оптимальным сырьем является суммарный вакуумный газойль блоков вакуумной перегонки мазута установок первичной переработки нефти (СВГ), обладающий всеми необходимыми

свойствами за исключением содержания серы и низкотемпературных характеристик.

В данной работе изучена возможность получения экологически чистого судового остаточного топлива путем гидроочистки СВГ с последующим регулированием низкотемпературных свойств гидроочищенного СВГ путем ввода депрессорно-диспергирующих присадок (ДДП).

Процесс гидроочистки СВГ проводили на типовой пилотной двухреакторной установке с использованием высокоэффективного импортного кобальт-молибденового катализатора [1]. В СВГ добавляли разбавитель – бензин коксования (БК). Технологические параметры процесса гидроочистки: объемная скорость сырья 0,5 час⁻¹, температура на входе в реакторы 312 °С, давление 42,3 кгс/см² и соотношение водород/сырьё 558 нм³/м³. Полученный гидрогенизат подвергали стабилизации (отгонка легких фракций) для обеспечения температуры вспышки не ниже 61°С, после чего анализировали на основные показатели качества (таблица 1).

Таблица 1

Качество исходных сырья и полученного стабильного гидрогенизата

Показатель качества	Норма по НД	Значение показателя	
		Сырье (смесь 88 % СВГ + 12 % БК)	Стабильный гидрогенизат
1. Плотность при 15°С, кг/м ³	не более 960	901	902
2. Массовая доля серы, %	не более 0,500	0,90	0,13
3. Температура вспышки в закрытом тигле, °С	не ниже 61,0	31	84
5. Кинематическая вязкость при 50 °С, мм ² /с	5,400-40,00	—	27,40
6. Массовая доля сероводорода, мг/кг	не более 2,00	—	0
7. Кислотное число, мг КОН/г	не более 2,5	—	<0,05
8. Температура текучести, °С	не выше 30	29	<u>33</u>
9. Температура застывания, °С	не нормируется (определяется Ттек.)	27	<u>31</u>
+ импортная ДДП, 500 ppm		---	9
+ импортная ДДП, 1000 ppm			-3
+ отечественная ДДП, 1500 ppm			22
10. Цвет, ед. ЦНТ	не нормируется	—	4,5
11. Йодное число, г I ₂ /100 г топлива	не нормируется	—	2,27
12. Фракционный состав выход топлива в % об. при температуре:	не нормируется	—	1
– 250°С			5
– 350°С			6
– 360°С			

Полученные данные свидетельствуют о возможности получения экологически чистого судового остаточного топлива при гидроочистке СВГ с последующим вводом ДДП.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ахметов, А.С.** Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. – Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.