

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2723115

### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СУДОВОГО МАЛОВЯЗКОГО ТОПЛИВА

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Кондрашева Наталья Константиновна (RU),  
Смышляева Ксения Игоревна (RU), Рудко Вячеслав  
Алексеевич (RU)*

Заявка № 2019139119

Приоритет изобретения 29 ноября 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 08 июня 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 29 ноября 2039 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ившин





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
C10L 1/00 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019139119, 29.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.11.2019

Дата регистрации:  
08.06.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.11.2019

(45) Опубликовано: 08.06.2020 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Кондрашева Наталья Константиновна (RU),  
Смышляева Ксения Игоревна (RU),  
Рудко Вячеслав Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2570647 C1, 10.12.2015. RU  
2478692 C1, 10.04.2013. RU 2076138 C1,  
27.03.1997. RU 2149888 C1, 27.05.2000. RU  
2074232 C1, 27.02.1997.

## (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СУДОВОГО МАЛОВЯЗКОГО ТОПЛИВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения судового маловязкого топлива и может быть использовано в нефтеперерабатывающей промышленности. Способ включает перегонку нефти с выделением фракции вакуумного газойля с добавлением присадки и отличается тем, что при перегонке нефти выделяют фракции легкого вакуумного газойля, выкипающего при температуре от 290 до 430°C, и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего при температуре от 430 до 550°C, затем смешивают их в массовом соотношении 30-40:60-70 и подвергают гидрокрекингу в стационарном слое алюмосиликат-никельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°C и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением дизельной фракции гидрокрекинга, выкипающей

при температуре от 200 до 360°C, и компаундированием дизельной фракции гидрокрекинга и легкого вакуумного газойля, взятых в их массовом соотношении: дизельная фракция гидрокрекинга 35-80 и легкий вакуумный газойль 20-65, в качестве депрессорно-диспергирующей присадки используют смесь, состоящую на 10 мас.% из сополимера этилена с винилацетатом, на 20 мас.% из амидоимидазолина и на 70 мас.% из толуола, в количестве от 0,01 до 0,50 мас.%. Предложен новый способ, позволяющий получать судовое маловязкое топливо с улучшенными низкотемпературными свойствами, соответствующее требованиям ТУ 38.101567-2005 и ГОСТ 32510-2013, для среднеоборотных и высокооборотных дизельных двигателей. 5 пр., 2 табл.

RU  
2 7 2 3 1 1 5  
C 1

RU  
2 7 2 3 1 1 5  
C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*C10L 1/00 (2020.01)*

(21)(22) Application: **2019139119, 29.11.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**29.11.2019**

Registration date:  
**08.06.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **29.11.2019**

(45) Date of publication: **08.06.2020** Bull. № 16

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,  
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet", Patentno-litsenziornyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Kondrasheva Natalya Konstantinovna (RU),  
Smyshlyaeva Kseniya Igorevna (RU),  
Rudko Vyacheslav Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **METHOD OF LOW-VISCOSITY MARINE FUEL PRODUCTION**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to a method of producing marine low-viscosity fuel and can be used in oil refining industry. Method involves distillation of oil with separation of vacuum gas oil fraction with addition of additive and is characterized by that during distillation of oil is extracted fraction of light vacuum gas oil, boiling at temperature from 290 to 430 °C, and heavy vacuum gas oil boiling at temperature from 430 to 550 °C, then mixed them in weight ratio of 30–40: 60–70 and subjected to hydrocracking in stationary layer of aluminosilicate-nickel-molybdenum catalyst at temperature from 340 to 390 °C and pressure from 15.6 up to 17.1 MPa, with separation of diesel fraction of hydrocracking boiling at temperature from 200 to

360 °C, and compounding of diesel fraction of hydrocracking and light vacuum gas oil, taken in their weight ratio: diesel fraction hydrocracking 35–80 and light vacuum gas oil 20–65, depressor-dispersant additive used is a mixture consisting of 10 wt% of copolymer of ethylene with vinyl acetate, 20 wt% of amidoimidazoline and 70 wt% of toluene, in amount of 0.01–0.50 wt%.

EFFECT: disclosed is a novel method which enables to obtain marine low-viscosity fuel with improved low-temperature properties, which meets the requirements of TU 38\_101567-2005 and GOST 32510-2013, for medium-speed and high-speed diesel engines.

1 cl, 5 ex, 2 tbl

Изобретение относится к нефтеперерабатывающей промышленности и к способам получения топлив для судовых среднеоборотных и высокооборотных двигателей процессами вакуумной перегонки и гидрокрекинга с улучшенными низкотемпературными свойствами.

5 Известен способ получения маловязкого судового топлива для среднеоборотных и высокооборотных дизельных двигателей (патент РФ №2076138, опубл. 15.02.1995). В предлагаемой композиции в качестве дистиллятов прямой перегонки нефти используют фракцию атмосферного газойля 240-450°C, фракцию первого вакуумного погона 200-400°C, в качестве дистиллятов коксования - фракцию 160-400°C, в качестве дистиллятов каталитического крекинга - фракцию газойля каталитического крекинга 180-400°C в соотношении, % масс.:

Атмосферный газойль 240-450°C	5-15
Вакуумный погон 200-400°C	5-25
Газойль коксования 160-400°C	5-30
15 Газойль каталитического крекинга 180-400°C	5-60
Дизельная фракция 160-360°C	до 100

Недостатками являются высокие плотность и вязкость полученной композиции, что приводит к увеличению расхода топлива и к снижению целесообразности его применения, а также повышенное содержание сернистых соединений (до 1,24% масс.) и высокое содержание дизельной фракции, что уменьшает ресурсы дизельного топлива.

Известно судовое маловязкое топливо (патент РФ №2149888, опубл. 27.05.2000), получаемое путем атмосферно-вакуумной перегонки нефти с выделением фракций, каталитического крекинга вакуумного газойля, компаундирования этих фракций, в котором при атмосферно-вакуумной перегонке выделяют фракции 155-360°C, 155-435°C, 220-500°C и 240-560°C, первые три фракции смешивают в массовом соотношении 40:55:5-55:35:10 с получением дистиллята прямой перегонки нефти, а фракцию 240-560°C подвергают гидроочистке на алюмокобальтмолибденовом катализаторе, затем каталитическому крекингу в псевдоожиженном слое микросферического катализатора с отделением от полученного продукта фракции 155-420°C при массовом соотношении в дистилляте каталитического крекинга фракции 155-325°C и фракции 325-420°C 90:10-99:1 с последующим компаундированием ее с дистиллятом прямой перегонки в соотношении, % масс:

Дистиллят прямой перегонки нефти 155-550°C	35-85
35 Дистиллят каталитического крекинга 155-420°C	15-65

Недостатком данного способа является содержание общей серы свыше 0,96% и использование в составе топлива судового маловязкого прямогонной дизельной фракции в количестве от 35 до 85%, что снижает объемы производства товарного дизельного топлива.

40 Известно судовое маловязкое топливо (патент РФ №2478692, опубл. 10.04.2013), включающее смесь дистиллятов атмосферной и вакуумной перегонки нефти. Топливо характеризуется тем, что оно содержит фракцию атмосферной перегонки с интервалом выкипания 210-365°C и фракцию вакуумной перегонки с интервалом выкипания 255-360°C при следующем массовом соотношении компонентов, % масс.:

Фракция атмосферной перегонки 210-365°C	60-70
45 Фракция вакуумной перегонки 255-360°C	до 100

Недостатком данного топлива является повышенное содержание серы (0,9%), которое

ведет к увеличению выбросов ее оксидов при сгорании в атмосферу, а также не высокие низкотемпературные характеристики (минимальная температура застывания составляет - 15°C).

Известен способ получения судового маловязкого топлива на нефтеперерабатывающих предприятиях (Патент РФ №2074232, опублик. 31.08.1995), нефть подвергают перегонке на установке АТ (атмосферной трубчатки) или АВТ (атмосферно-вакуумной трубчатки) с выделением фракции: 160-360°C, 160-420°C и 300-480°C, с последующим их смешиванием в массовом соотношении 40:40:20-60:30:10, с получением дистиллята прямой перегонки; фракцию 250-550°C, получаемую на АВТ, подвергают каталитическому крекингу на специальном цеолитсодержащем катализаторе типа «ЕМКАТ» на установке Г-43/102. Из катализата выделяют фракцию 160-400°C и компаундируют ее с дистиллятом прямой перегонки в соотношении 20:80-60:40.

Недостатком данного способа производства судового маловязкого топлива является использование легких фракций прямой перегонки нефти 160-360°C и каталитического крекинга 160-400°C, что приводит к снижению температуры вспышки, цетанового числа, теплоты сгорания и смазочной способности топлива. Кроме того полученное данным способом топливо имеет повышенное содержание серы от 1,3 до 1,5%.

Известно судовое маловязкое топливо (патент РФ №2570647, опублик. 10.12.2015 г.), принятое за прототип, включающее перегонку нефти с выделением дизельной фракции и каталитическую гидроочистку. Причем при перегонке нефти выделяют фракции, 95% которых выкипают в пределах от 180 до 220°C и от 220 до 360°C, эти фракции смешивают в балансовом соотношении с получением фракции от 180 до 360°C, также выделяют фракцию вакуумного газойля от 360 до 500°C и гудрон - фракцию, выкипающую выше 500°C, при этом каталитическому крекингу подвергают фракцию вакуумного газойля от 360 до 500°C, предварительно подвергнутую каталитической гидроочистке, а замедленному коксованию гудрон - фракцию, выкипающую выше 500°C, с выделением из продуктов реакций перечисленных вторичных процессов легких газойлевых фракций от 180 до 360°C и последующим компаундированием прямогонной дизельной фракции (ПДФ) от 180 до 360°C, легких газойлей замедленного коксования (ЛГЗК) и каталитического крекинга (ЛГКК) от 180 до 360°C, взятых в их массовом соотношении (% масс.):

Прямогонная дизельная фракция	30-50
Легкий газойль каталитического крекинга	20-60
Легкий газойль замедленного коксования	10-50

Недостатками предложенного состава является повышенное содержание серы (0,79-1,40% масс.) из-за высокого ее содержания в одном из компонентов - легком газойле коксования, что приводит к увеличению выбросов оксидов серы при сгорании в атмосферу, а также низкое цетановое число (ниже 40). Кроме того использование легких газойлей термодеструктивных процессов в качестве компонентов судового маловязкого топлива приводит к снижению стабильности к окислению за счет повышенного содержания олефиновых углеводородов.

Техническим результатом является получение судового маловязкого топлива с улучшенными низкотемпературными свойствами процессами вакуумной перегонки и гидрокрекинга с добавлением депрессорно-диспергирующей присадки.

Технический результат достигается тем, что при перегонке нефти выделяют фракции легкого вакуумного газойля, выкипающего при температуре от 290 до 430°C и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего при температуре от 430 до 550°C, затем смешивают их в массовом соотношении 30-40:60-70 и подвергают гидрокрекингу в стационарном

слое алюмосиликат-никельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°C и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением дизельной фракции гидрокрекинга, выкипающей при температуре от 200 до 360°C, и компаундированием дизельной фракции гидрокрекинга и легкого вакуумного газойля взятых в их массовом соотношении:

5

Дизельная фракция гидрокрекинга	35-80
Легкий вакуумный газойль	20-65

10

в качестве депрессорно-диспергирующей присадки используют смесь, состоящую на 10% масс. из сополимера этилена с винилацетатом, на 20% масс. из амидоимидазолина и на 70% масс. из толуола, в количестве от 0,01 до 0,50% масс.

15

Способ осуществляется следующим образом. Нефть на установке АВТ (атмосферной и вакуумной трубчатки) подвергают перегонке при давлении 8 кПа и температуре питания 390-395°C. В результате выделяют легкий вакуумный газойль (ЛВГО), выкипающий в интервале температур от 290 до 430°C, и тяжелый вакуумный газойль (ТВГО), выкипающий от 430 до 550°C (табл. 1).

**Таблица 1 - физико-химические характеристики базовых компонентов судового маловязкого топлива по предлагаемому изобретению.**

20

Наименование	Компоненты	
	ЛВГО	ДФГК
Вязкость кинематическая при 40 °С, мм <sup>2</sup> /с	7,09	2,52
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	152	96
Температура застывания, °С	+5	-11
Массовая доля серы, % масс.	1,4727	0,0037
Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	886	827
Фракционный состав, °С		
нк	290	200
10%	352	213
50%	395	260
90%	426	334
кк	430	360

35

Затем, ЛВГО и ТВГО смешивают в массовом соотношении 30-40: 60-70. Полученную смесь подвергают гидрокрекингу на стационарном слое алюмосиликатникельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°C и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением дизельной фракции гидрокрекинга (ДФГК), выкипающего при температуре от 200 до 360°C. Компаундирование дизельной фракции гидрокрекинга и легкого вакуумного газойля взятых в их массовом соотношении:

45

Дизельная фракция гидрокрекинга	35-80
Легкий вакуумный газойль	20-65

в качестве депрессорно-диспергирующей присадки используют смесь, состоящую на 10% масс. из сополимера этилена с винилацетатом, на 20% масс. из амидоимидазолина и на 70% масс. из толуола, в количестве от 0,01 до 0,50% масс. (табл. 2).

Таблица 2 – требования к судовому маловязкому топливу по ГОСТ 32510-2013 и ТУ 38.101567-2005, компонентный состав и свойства судового маловязкого топлива по прототипу и предлагаемому изобретению.

Показатели	Требования по ГОСТ 32510-2013	Примеры по предлагаемому изобретению (соотношение компонентов в топливе - ДФГК:ЛВГО, % масс.)					Прототип
		(35:65)	(50:50)	(65:35)	(70:30)	(80:20)	
		1	2	3	4	5	
Вязкость кинематическая при 40 °С, мм <sup>2</sup> /с	1,4-11,0	6,76	5,88	5,77	5,51	4,72	-
Вязкость кинемати	-	-	-	-	-	-	4,14

	ческая при 20 °С, мм <sup>2</sup> /с							
5	Температура вспышки в закрытом тигле, °С	не ниже 62	96	97	97	99	101	61
10	Температура застывания, °С	не выше -10	+ 6	- 1	+ 1	+ 1	- 5	- 21
15	Массовая доля серы, % масс.	не более 1,5	0,959	0,738	0,518	0,444	0,298	0,830
20	Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	не более 890	865	857	848	845	839	848
	Концентрация депрессорно- диспергирующей присадки, % масс.	Температура застывания, °С						
25		1	2	3	4	5	Прототип	
	0	+6	-1	+1	+1	-5	-21	
	0,010	0	-3	-4	-6	-9	-	
30	0,025	-14	-15	-16	-16	-17	-	
	0,050	-20	-21	-25	-25	-27	-	
	0,100	-24	-27	-31	-32	-31	-35	
	0,200	-37	-37	-41	-41	-41	-40	
	0,400	-45	-43	-45	-45	-47	-	
35	0,500	-47	-47	-47	-47	-47	-35	
	Максимальная депрессия, °С	53	46	48	48	42	19	

Из представленных данных видно, что предлагаемый способ получения судового маловязкого топлива для высокооборотных и среднеоборотных судовых дизелей и энергетических установок позволяет при добавлении депрессорно-диспергирующей присадки в количестве от 0,01 до 0,50% масс. получить судовое топливо с улучшенными низкотемпературными свойствами, температура застывания которого, в зависимости от компонентного состава, при добавлении присадки снижается до минус 47°С. При получении судового маловязкого топлива по предлагаемой технологии наиболее полно используются ресурсы легкого вакуумного газойля одновременно с возможностью удовлетворения экологических требований в соответствии с ГОСТ 32510-2013. Судовое маловязкое топливо по предлагаемой технологии получают с низким содержанием серы от 0,298 до 0,959% масс.



Способ поясняется следующими примерами.

Пример 1. Нефть на установке АВТ подвергают перегонке с выделением легкого вакуумного газойля, выкипающего от 290 до 430°C, и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего от 430 до 550°C. Затем, смесь ЛВГО и ТВГО, взятую в массовом соотношении 30-40: 60-70 подвергают гидрокрекингу на стационарном слое алюмосиликатникельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°C и давлении 15,6-17,1 МПа, с выделением из продуктов реакций дизельной фракции, выкипающей от 200 до 360°C. Дизельную фракцию гидрокрекинга, выкипающую при температуре от 200 до 360°C, и легкий вакуумный газойль, выкипающий при температуре от 290 до 430°C, компаундируют в массовом соотношении 35:65.

В полученную смесь вводят 0,010, 0,025, 0,050, 0,100, 0,200, 0,400 и 0,500% масс. присадки, представляющей собой смесь, состоящую на 10% масс. из сополимера этилена с винилацетатом, на 20% масс. из амидоимидазолина и на 70% масс. из толуола, снижающей температуру застывания с плюс 6°C соответственно до 0, минус 14, минус 20, минус 24, минус 37, минус 45 и минус 47°C.

Полученная в данном соотношении (35:65) базовая смесь ДФГК и ЛВГО по физико-химическим показателям отвечает предъявляемым требованиям к судовому маловязкому топливу (табл. 2).

Пример 2. Нефть на установке АВТ подвергают перегонке с выделением легкого вакуумного газойля, выкипающего от 290 до 430°C, и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего от 430 до 550°C. Затем, смесь ЛВГО и ТВГО, взятую в массовом соотношении 30-40:60-70 подвергают гидрокрекингу на стационарном слое алюмосиликатникельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°C и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением из продуктов реакций дизельной фракции, выкипающей от 200 до 360°C. Дизельную фракцию гидрокрекинга, выкипающую при температуре от 200 до 360°C, и легкий вакуумный газойль, выкипающий при температуре от 290 до 430°C, компаундируют в массовом соотношении 50:50.

В полученную смесь вводят 0,010, 0,025, 0,050, 0,100, 0,200, 0,400 и 0,500% масс. присадки, представляющей собой смесь, состоящую на 10% масс. из сополимера этилена с винилацетатом, на 20% масс. из амидоимидазолина и на 70% масс. из толуола, снижающей температуру застывания с минус 1°C соответственно до минус 3, минус 15, минус 21, минус 27, минус 37, минус 43 и минус 47°C.

Полученная в данном соотношении (50:50) базовая смесь ДФГК и ЛВГО по физико-химическим показателям отвечает предъявляемым требованиям к судовому маловязкому топливу (табл. 2).

Пример 3. Нефть на установке АВТ подвергают перегонке с выделением легкого вакуумного газойля, выкипающего от 290 до 430°C, и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего от 430 до 550°C. Затем, смесь ЛВГО и ТВГО, взятую в массовом соотношении 30-40: 60-70 подвергают гидрокрекингу на стационарном слое алюмосиликатникельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°C и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением из продуктов реакций дизельной фракции, выкипающей от 200 до 360°C. Дизельную фракцию гидрокрекинга, выкипающую при температуре от 200 до 360°C, и легкий вакуумный газойль, выкипающий при температуре от 290 до 430°C, компаундируют в массовом соотношении 65:35.

В полученную смесь вводят 0,010, 0,025, 0,050, 0,100, 0,200, 0,400 и 0,500% масс. присадки, представляющей собой смесь, состоящую на 10% масс. из сополимера этилена с винилацетатом, на 20% масс. из амидоимидазолина и на 70% масс. из толуола, снижающей температуру застывания с плюс 1°C соответственно до минус 4, минус 16,

минус 25, минус 31, минус 41, минус 45 и минус 47°С.

Полученная в данном соотношении (65:35) базовая смесь ДФГК и ЛВГО по физико-химическим показателям отвечает предъявляемым требованиям к судовому маловязкому топливу (табл. 2).

5 Пример 4. Нефть на установке АВТ подвергают перегонке с выделением легкого вакуумного газойля, выкипающего от 290 до 430°С, и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего от 430 до 550°С. Затем, смесь ЛВГО и ТВГО, взятую в массовом соотношении 30-40: 60-70 подвергают гидрокрекингу на стационарном слое  
10 алюмосиликатникельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°С и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением из продуктов реакций дизельной фракции, выкипающей от 200 до 360°С. Дизельную фракцию гидрокрекинга, выкипающую при температуре от 200 до 360°С, и легкий вакуумный газойль, выкипающий при температуре от 290 до 430°С, компаундируют в массовом соотношении 70:30.

В полученную смесь вводят 0,010, 0,025, 0,050, 0,100, 0,200, 0,400 и 0,500% масс.  
15 присадки, представляющей собой смесь, состоящую на 10% масс. из сополимера этилена с винилацетатом, на 20% масс, из амидоимидазолина и на 70% масс. из толуола, снижающей температуру застывания с плюс 1°С соответственно до минус 6, минус 16, минус 25, минус 32, минус 41, минус 45 и минус 47°С.

Полученная в данном соотношении (70:30) базовая смесь ДФГК и ЛВГО по физико-химическим показателям отвечает предъявляемым требованиям к судовому маловязкому  
20 топливу (табл. 2).

Пример 5. Нефть на установке АВТ подвергают перегонке с выделением легкого вакуумного газойля, выкипающего от 290 до 430°С, и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего от 430 до 550°С. Затем, смесь ЛВГО и ТВГО, взятую в массовом  
25 соотношении 30-40: 60-70 подвергают гидрокрекингу на стационарном слое алюмосиликатникельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°С и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением из продуктов реакций дизельной фракции, выкипающей от 200 до 360°С. Дизельную фракцию гидрокрекинга, выкипающую при температуре от 200 до 360°С, и легкий вакуумный газойль, выкипающий при температуре  
30 от 290 до 430°С, компаундируют в массовом соотношении 80:20.

В полученную смесь вводят 0,010, 0,025, 0,050, 0,100, 0,200, 0,400 и 0,500% масс. присадки, представляющей собой смесь, состоящую на 10% масс. из сополимера этилена с винилацетатом, на 20% масс, из амидоимидазолина и на 70% масс. из толуола,  
35 снижающей температуру застывания с минус 5°С соответственно до минус 9, минус 17, минус 27, минус 31, минус 41, минус 47 и минус 47°С.

Полученная в данном соотношении (80:20) базовая смесь ДФГК и ЛВГО по физико-химическим показателям отвечает предъявляемым требованиям к судовому маловязкому топливу (табл. 2).

Предлагаемая технология способа получения судовых маловязких топлив с  
40 улучшенными низкотемпературными свойствами для высокооборотных и среднеоборотных судовых дизельных и энергетических установок найдет широкое применение для производства на НПЗ с глубокой переработкой нефтяного сырья.

#### (57) Формула изобретения

45 Способ получения судового маловязкого топлива, включающий перегонку нефти с выделением фракции вакуумного газойля и добавление присадки, отличающийся тем, что при перегонке нефти выделяют фракции легкого вакуумного газойля, выкипающего при температуре от 290 до 430°С, и тяжелого вакуумного газойля, выкипающего при

температуре от 430 до 550°C, затем смешивают их в массовом соотношении 30-40:60-70 и подвергают гидрокрекингу в стационарном слое алюмосиликат-никельмолибденового катализатора при температуре от 340 до 390°C и давлении от 15,6 до 17,1 МПа, с выделением дизельной фракции гидрокрекинга, выкипающей при температуре от 200 до 360°C, и компаундированием дизельной фракции гидрокрекинга и легкого вакуумного газойля, взятых в их массовом соотношении:

Дизельная фракция гидрокрекинга	35-80
Легкий вакуумный газойль	20-65,

в качестве депрессорно-диспергирующей присадки используют смесь, состоящую на 10 мас.% из сополимера этилена с винилацетатом, на 20 мас.% из амидоимидазолина и на 70 мас.% из толуола, в количестве от 0,01 до 0,50 мас.%.

15

20

25

30

35

40

45