



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119002** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
C10M 127/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 01430	(72) Винахідник(и): Дашутін Григорій Петрович (UA), Кирик Григорій Васильович (UA), Багдасаров Леонід Ніколаєвіч (RU), Македонський Олег Олександрович (UA), Пушкарьов Костянтин Олексійович (UA), Білоус Антоніна Степанівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.02.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.09.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.09.2017, Бюл.№ 17	(73) Власник(и): ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ВНДІКОМПРЕСОМАШ", пр. Курський, 6, м. Суми, 40020 (UA)

(54) МАСТИЛО ДЛЯ ГВИНТОВИХ КОМПРЕСОРІВ

(57) Реферат:

Масило для гвинтових компресорів на основі нафтового мастила додатково містить діалкілдитіофосфат цинку, алкілфенольну, поліметакрилатну та кремнійорганічні присадки, надлужний сульфонат кальцію, саліцилат кальцію і алкенілсукцинімід.

UA 119002 U

Запропонована корисна модель належить до мастил змащування та охолодження повітряних ротаційних (гвинтових) компресорів з температурою нагнітання, що не перевищує 180 °С, для різних галузей промисловості в жорстких умовах експлуатації.

Особливість їхньої експлуатації полягає в тому, що компресорне мастило повинне забезпечити нормальну роботу пар тертя за умов високого тиску та температури в присутності водяної пари, пилу і оксидів металів. Крім цього більша частина мастила знаходиться в розпиленому стані та в вигляді тонких плівок, і тому має більшу поверхню контакту з киснем повітря. В цих умовах різко інтенсифікуються процеси окислення мастила з утворенням летких та твердих продуктів окислення, котрі відкладаються на поверхнях та значно погіршують умови теплообміну, що значно знижує економічність роботи компресорів і є основною причиною виникнення запалювання та вибухів.

Відома марка компресорного мастила Кп-8с (ТУ 38.401512), розроблена для змащування ротаційних (гвинтових) та відцентрових компресорів на базі мастил ферганської нафти, яка містить наступні компоненти, % мас:

Іонол (4-метил-2,6-ди-трет-бутилфенол)	0,8
В- 15/41 (кислий ефір пентадеценілантарної кислоти)	0,02
дистилатне масло селективної очистки сірнистої нафти	до 100 %.

Недоліком цього мастила є невідповідність вимогам, що пред'являються до сучасних мастильних матеріалів, а саме: недостатні антиокислювальні протизносні властивості, висока в'язкість в умовах експлуатації гвинтових компресорів, недостатню фільтрованість, що не відповідає сучасним вимогам до мастил для гвинтових компресорів.

Найбільш розповсюдженим малов'язким компресорним мастилом стало мастило марки Тп-22с (ТУ 38.101821), яке рекомендоване для змащування ротаційних (гвинтових) та відцентрових компресорів. Мастило Тп-22с має ідентичний мастилу Кп-8с склад, який відрізняється тим, що до його складу включено деємульгатор для поліпшення властивості по відштовхуванню води. Склад мастила Тп-22с, % мас. ("Масла, вырабатываемые предприятиями Миннефтехимпрома СССР", каталог-справочник под. ред. В.М. Школьников, Н.А. Кузнецова. - М.: ВНИИТЭнефтехим, 1986.):

Іонол (4-метил-2,6-ди-трет-бутилфенол)	0,8
В- 15/41 (кислий ефір пентадеценілантарної кислоти)	0,02
Д- 157 (блокспівполімер оксидів етилену і пропілену)	0,02
дистилатне масло селективної очистки сірнистої нафти	до 100 %.

Мастило Тп-22с як найбільш близький аналог пропонується вибрати прототипом мастила, що заявляється. Досвід його використання показав, що показники його якості не достатні для умов експлуатації повітряних гвинтових компресорів при температурі від 100 °С та вище, при інтенсивному контакті з киснем повітря. Також відмічено низьку в'язкість та стабільність проти окислення, недостатні протизношувальні та змащувальні характеристики, що призводить до скорочення ресурсу працездатності самого мастила. Продукти окислення цього мастила у вигляді шламу в сполученні з продуктами абразивного зношування та атмосферним пилом швидко осаджуються на внутрішніх поверхнях трубопроводів, охолоджувачів мастила, швидко забруднюють фільтри грубої та тонкої очистки, що призводить до порушення температурного режиму експлуатації компресора, прискореного зношування підшипників і гвинтової пари, збільшення виносу мастила повітрям.

Практика показала, що компресорні мастила щонайбільше відрізняються одне від одного здатністю до нагароутворення, ніж властивостями до змащування, а шкода від утворення нагару може звести нанівець позитивні властивості мастила.

Задачею корисної моделі є розробка більш ефективного нафтового мастила, яке призначене спеціально для змащування, ущільнення та охолодження повітряних гвинтових компресорів вітчизняного і закордонного виробництва, яке матиме високу термоокислювальну

стабільність та низьку схильність до утворення лакових відкладень, летких та твердих продуктів окислення, і, як наслідок, високі експлуатаційні властивості.

Поставлена задача вирішується тим, що нова композиція мастила для гвинтових компресорів на основі нафтового мастила, згідно з корисною моделлю, додатково містить

5 діалкілдитіофосфат цинку, алкілфенольну, поліметакрилатну та кремнійорганічні присадки, надлужний сульфонат кальцію, саліцилат кальцію і алкенілсукцинімід, у такому співвідношенні компонентів, % мас.:

діалкілдитіофосфат	
цинку	0,5 - 1,5
алкілфенольна присадка	0,4 - 0,6
поліметакрилатна присадка	0,1 - 0,3
кремнійорганічна присадка	0,001 - 0,003
надлужний сульфонат кальцію	0,3 - 0,8
саліцилат кальцію	0,1 - 0,5
алкенілсукцинімід	0,05 - 0,5
нафтове мастило	до 100.

Збалансований, економічно ефективний пакет вищезазначених присадок забезпечує високий ресурс роботи гвинтових компресорів за рахунок високих експлуатаційних властивостей мастила.

10

Так як практично неможливо повністю відтворити весь комплекс факторів, що впливають на мастило в реальних умовах, особливу увагу потрібно приділяти на термоокисну стабільність та схильність до утворення відкладень з нагару.

Заявником були проведені дослідження термоокисної стабільності мастил в об'ємі та в тонкому шарі по ДСТУ 981 в приладі ВТІ і по ДСТУ 4953 по методу папок (ВТІ-Папок).

15

Для досліджень були взяті наступні мастила:

- мастило, що заявляється;
 - мастило Тп-22с ТУ 38.10182 (прототип);
 - Shell Corena D 46 (склад невідомий);
 - Кюлойль-46 (склад невідомий).
- 20

Основні фізико-хімічні показники мастил що досліджуються приведені в таблиці 1.

Дослідження, що були проведені по методам ВТІ-Папок, наведені в таблицях 2 і 3. Із таблиць 2 і 3 видно, що мастило, яке заявляється, у порівнянні з прототипом володіє більш високою термоокисною стабільністю та низькою схильністю до утворення лакових відкладень, рідких і твердих продуктів окислення.

25

Мастило, що заявляється по схильності до утворення осаду, по ступеню зміни кислотного числа дещо поступається імпортом зразкам Shell Corena D 46 і Кюлойль-46 (таблиця 3). Однак, хоча імпортом зразки мастил і забезпечують надійну експлуатацію машин, головний їх недолік - висока вартість.

Для мастила, що заявляється, а також для імпортного мастила Кюлойль-46, були проведені порівняльні випробування в компресорі "НВЕ-6/0,6" протягом 700 годин.

30

Результати випробувань наведені в таблицях 4, 5, 6, 7, з котрих видно, що мастило, що заявляється, в порівнянні з імпортом, володіє досить високою термоокисною стабільністю (ступінь зміни кінематичної в'язкості, кислотного числа, коксованості за 700 годин роботи в компресорі мінімальні).

35

На підставі проведених випробувань можна зробити наступні висновки:

- мастило, що заявляється, по основним експлуатаційним характеристикам може бути аналогом імпортних мастил Shell Corena D 46 і Кюлойль-46;

- мастило, що заявляється, в порівнянні з прототипом має більш високу термоокисну стабільність і низьку схильність до утворення лакових відкладень.

40

Таким чином, зазначений вище технічний результат, що досягається створенням нової композиції мастила, забезпечується ознаками, які відрізняють його від ознак, які є в композиціях мастил, описаних згідно відомого рівня техніки, зокрема в мастиллі прийнятому за прототип.

Виготовлення компресорного мастила здійснюється шляхом введення в нафтове мастило присадок в зазначених кількостях.

45

Приклад 1:

В нафтове мастило вводять в мас. % діалкілдитіофосфат цинку 0,5; алкіл фенольну присадку 0,4; поліметакрилатну присадку 0,1; кремнійорганічну присадку 0,001; надлужний сульфонат кальцію 0,3; саліцилат кальцію 0,1; алкенілсукцинімід 0,05; нафтове мастило до 100.

Приклад 2:

В нафтове мастило вводять в мас. % діалкілдитіофосфат цинку 1,0; алкіл фенольну присадку 0,5; поліметакрилатну присадку 0,2; кремнійорганічну присадку 0,002; надлужний сульфонат кальцію 0,55; саліцилат кальцію 0,3; алкенілсукцинімід 0,225; нафтове мастило до 100.

Приклад 3:

В нафтове мастило вводять в мас. % діалкілдитіофосфат цинку 1,5; алкіл фенольну присадку 0,6; поліметакрилатну присадку 0,3; кремнійорганічну присадку 0,003; надлужний сульфонат кальцію 0,8; саліцилат кальцію 0,5; алкенілсукцинімід 0,5; нафтове мастило до 100.

При виконанні інших параметрів складу мастила не досягається отримання більш якісного мастила, ніж в прикладах 1-3.

Таблиця 1

Найменування показників	Мастило, що заявляється	Тп-22с (прототип)	Shell Corena D46	Кюлойль-46
В'язкість кінематична, мм ² /с, в межах: - при 100 °С - при 40 °С	6,79 45,98	5,2 -	6,85 45,01	7,05 46,04
Кислотне число, мг КОН/г	-	0,06	0,19	0,55
Лужне число, мг КОН/г	2,32	-	-	-
Коксованість, %	0,3	0,02	0,48	0,58
Температура спалаху відкритому тиглі, °С	219	200	236	224
Температура запалювання, °С	238	223	249	241
Індекс в'язкості	102	-	107	111

Таблиця 2

Марка мастила	Період випробувань, хв.	Початкове мастило			Мастило окислене (ВТІ)		
		Випар., %	Робоч. фр., %	Лак, %	Випар., %	Робоч. фр., %	Лак, %
Мастило, що заявляється	10	61,46	38,52	0,02	83,95	14,39	1,66
	20	76,27	23,63	0,10	86,07	9,51	4,42
	30	85,84	13,60	0,56	88,19	4,62	7,19
	40	91,91	5,10	2,99	91,98	0,93	7,09
	50	91,91	4,34	3,75	92,21	0,93	6,86
	60	91,91	3,58	4,51	92,31	0,83	6,86
	70	93,03	0,74	6,23	93,00	0,38	6,62
	80	93,48	0,29	6,23	93,38	0,11	6,51
	90	93,93	0,12	5,95	93,82	0	6,18
	100	94,05	0	5,95	93,82	0	6,18
Тп-22с ТУ 38.101821 Прототип	110	94,05	0	5,95	93,82	0	6,18
	10	91,52	5,68	2,80	90,67	5,68	3,65
	20	92,84	1,06	6,10	91,64	1,06	7,30
	30	93,37	0,26	6,37	91,66	0	8,34
	40	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63
	50	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63
	60	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63
	70	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63
	80	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63
	90	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63
	100	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63
	110	93,07	0	6,93	92,37	0	7,63

Продовження таблиці 2

Марка мастила	Період випробувань, хв.	Початкове мастило			Мастило окислене (ВТІ)		
		Випар., %	Робоч. фр., %	Лак, %	Випар., %	Робоч. фр., %	Лак, %
Shell Corena D 46	10	71,66	27,88	0,46	71,50	28,27	0,23
	20	82,61	16,59	0,80	88,30	5,28	6,42
	30	87,45	11,06	1,49	90,21	3,34	6,45
	40	91,98	4,35	3,67	92,16	1,39	6,45
	50	92,07	4,15	3,78	92,39	1,14	6,47
	60	92,12	1,98	5,90	92,65	0,88	6,47
	70	93,64	0,46	5,90	93,29	0,21	6,47
	80	94,10	0	5,90	93,42	0,11	6,47
	90	94,10	0	5,90	93,53	0	6,47
	100	94,10	0	5,90	93,53	0	6,47
	110	94,10	0	5,90	93,53	0	6,47
Кюлойль-46	10	59,96	39,98	0,06	57,27	42,73	0
	20	73,44	26,32	0,24	71,59	28,29	0,12
	30	83,68	15,89	0,46	80,56	18,98	0,46
	40	87,45	10,89	1,66	81,92	17,62	0,46
	50	90,23	5,83	3,94	84,82	13,30	1,88
	60	91,36	3,40	5,24	87,72	8,98	3,30
	70	93,33	1,38	5,29	89,42	6,37	4,21
	80	93,90	0,81	5,29	91,13	3,75	5,12
	90	94,71	0	5,29	91,71	2,84	5,45
	100	94,71	0	5,29	93,54	0,86	5,60
	110	94,71	0	5,29	93,90	0,50	5,60
Кп-8с	10	84,98	13,91	1,11	83,82	12,70	3,48
	20	92,00	3,49	4,51	91,60	3,05	5,35
	30	92,32	2,20	5,48	92,26	1,78	5,96
	40	92,93	0,92	6,15	92,64	0,96	6,40
	50	93,04	0,22	6,74	92,73	0,30	6,97
	60	93,22	0,11	6,67	92,76	0,27	6,97
	70	93,62	0	6,38	92,92	0,11	6,97
	80	93,62	0	6,38	93,03	0	6,97
	90	93,62	0	6,38	93,03	0	6,97
	100	93,62	0	6,38	93,03	0	6,97
	110	93,62	0	6,38	93,03	0	6,97

Таблиця 3

Марка мастила	Кислотне число, мг КОН/г	В'язкість кінематична, мм ² /с при 100 °С	Ступінь зміни в'язкості	Коксованість, %	Вміст осаду, %	Кінетика утворення лакових відкладень (Л), вміст робочої фракції (РФ) і випаровуваність (І) на приборі Папок при 250 °С			
						Час, хв.	І, %	РФ, %	Л, %
Мастило, що заявляється	1,80	7,45	9,72	0,82	0,40	10	83,95	14,39	1,66
						20	86,07	9,51	4,42
						30	88,19	4,62	7,19
						40	91,98	0,93	7,09
						50	92,21	0,93	6,86
						60	92,31	0,83	6,86
						70	93,00	0,38	6,62
						80	93,38	0,11	6,51
						90	93,82	0	6,18
						100	93,82	0	6,18
						110	93,82	0	6,18
Тп-22с ТУ 38.101821 Прото-тип	5,57	6,59	26,73	1,47	1,86	10	90,67	5,68	3,65
						20	91,64	1,06	7,30
						30	91,66	0	8,34
						40	92,37	0	7,63
						50	92,37	0	7,63
						60	92,37	0	7,63
						70	92,37	0	7,63
						80	92,37	0	7,63
						90	92,37	0	7,63
						100	92,37	0	7,63
						110	92,37	0	7,63
Shell Corena D 46	1,18	7,09	3,50	0,65	0	10	71,50	28,27	0,23
						20	88,30	5,28	6,42
						30	90,21	3,34	6,45
						40	92,16	1,39	6,45
						50	92,39	1,14	6,47
						60	92,65	0,88	6,47
						70	93,29	0,21	6,47
						80	93,42	0,11	6,47
						90	93,53	0	6,47
						100	93,53	0	6,47
						110	93,53	0	6,47
Кюлойль-46	0,74	7,42	5,25	0,58	0,003	10	57,27	42,73	0
						20	71,59	28,29	0,12
						30	80,56	18,98	0,46
						40	81,92	17,62	0,46
						50	84,82	13,30	1,88
						60	87,72	8,98	3,30
						70	89,42	6,37	4,21
						80	91,13	3,75	5,12
						90	91,71	2,84	5,45
						100	93,54	0,86	5,60
						110	93,90	0,50	5,60

Продовження таблиці 3

Марка мастила	Кислотне число, мг КОН/г	В'язкість кінематична, мм ² /с при 100 °С	Ступінь зміни в'язкості	Коксованість, %	Вміст осаду, %	Кінетика утворення лакових відкладень (Л), вміст робочої фракції (РФ) і випаровуваність (І) на приборі Папок при 250 °С			
Кп-8с	2,71	7,83	14,14	1,18	0,85	10	83,82	12,70	3,48
						20	91,60	3,05	5,35
						30	92,26	1,78	5,96
						40	92,64	0,96	6,40
						50	92,73	0,30	6,97
						60	92,76	0,27	6,97
						70	92,92	0,11	6,97
						80	93,03	0	6,97
						90	93,03	0	6,97
						100	93,03	0	6,97
						110	93,03	0	6,97

Таблиця 4

Основні фізико-хімічні показники мастила, що заявляється, початкового і відпрацьованого в компресорі НВЕ - 6/0,6 до 700 годин

Фізико-хімічні показники	Мастило, що заявляється						
	Початкове	Відпрацьоване, год.					
		150	250	350	450	590	700
В'язкість кінематична, мм ² /с: при 40 °С при 100 °С	45,75 6,75	46,03 6,80	46,25 6,83	47,03 6,90	47,95 6,93	48,01 6,94	48,14 6,95
Кислотне число, мг КОН/г	0,09	0,21	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29
Щільність, г/см ³ при 15 °С	0,8773	0,8774	0,8774	0,8774	0,8775	0,8776	0,8776
Коксованість, %	0,30	0,31	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37
Температура спалаху у відкритому тиглі, °С	219	223	224	224	224	224	224
Температура займання, °С	238	241	242	242	242	242	242
Вміст води, %	відс.	відс.	відс.	відс.	відс.	відс.	відс.
Вміст механічних домішок, %	відс.	відс.	0,005	0,007	0,013	0,018	0,019
Лужне число, мг КОН/г	2,32	2,11	2,09	2,07	2,00	1,99	1,84

Таблица 5

Основні фізико-хімічні показники мастила Кюлойль-46, початкового і відпрацьованого в компресорі НВЕ - 6/0,6 до 700 годин

Фізико-хімічні показники	Мастило, що заявляється						
	Початкове	Відпрацьоване, год.					
		150	250	350	450	590	700
В'язкість кінематична, мм ² /с:							
при 40 °С	46,04	46,32	46,94	47,97	48,76	49,36	49,72
при 100 °С	7,05	7,14	7,19	7,28	7,32	7,40	7,45
Кислотне число, мг КОН/г	0,55	0,58	0,62	0,79	0,82	0,92	0,96
Щільність, г/см ³ при 15 °С	0,869	0,869	0,870	0,870	0,872	0,873	0,874
Коксованість, %	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,62	0,64
Температура спалаху відкритому тиглі, °С	224	224	225	226	226	226	226
Температура займання, °С	241	241	243	244	244	245	245
Вміст води, %	відс.	відс.	відс.	відс.	відс.	відс.	відс.
Вміст механічних домішок, %	відс.	відс.	0,003	0,008	0,011	0,020	0,024

Таблица 6

Результати кінетики лакоутворення мастила, що заявляється, на приборі Папок при 250 °С після відпрацювання в компресорі НВЕ 6/0,6 до 700 годин

Зразок № 4 (450 год.)				Зразок № 1 (590 год.)				Зразок № 1 (700 год.)			
t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %
10	83,24	14,95	1,81	10	85,07	13,01	1,90	10	85,86	12,16	1,98
20	88,09	5,67	6,24	20	89,28	4,34	6,30	20	89,60	3,6	6,80
30	89,30	2,58	8,12	30	90,42	1,28	8,30	30	90,72	0,98	8,30
40	90,97	0,14	8,89	40	90,96	0,12	8,92	40	91,20	0,41	8,39
50	90,97	0,14	8,89	50	92,60	0	7,40	50	92,20	0,4	7,40
60	92,78	0	7,22	60	92,60	0	7,40	60	92,45	0	7,55
70	92,78	0	7,22	70	92,60	0	7,40	70	92,35	0	7,65
80	92,60	0	7,40	80	92,60	0	7,40	80	92,35	0	7,65
90	92,60	0	7,40	90	92,60	0	7,40	90	92,35	0	7,65
100	92,60	0	7,40	100	92,60	0	7,40	100	92,35	0	7,65
110	92,60	0	7,40	110	92,60	0	7,40	110	92,35	0	7,65
Зразок № 4 (450 год.)				Зразок № 1 (590 год.)				Зразок № 1 (700 год.)			
t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %
10	83,24	14,95	1,81	10	85,07	13,01	1,90	10	85,86	12,16	1,98
20	88,09	5,67	6,24	20	89,28	4,34	6,30	20	89,60	3,6	6,80
30	89,30	2,58	8,12	30	90,42	1,28	8,30	30	90,72	0,98	8,30
40	90,97	0,14	8,89	40	90,96	0,12	8,92	40	91,20	0,41	8,39
50	90,97	0,14	8,89	50	92,60	0	7,40	50	92,20	0,4	7,40
60	92,78	0	7,22	60	92,60	0	7,40	60	92,45	0	7,55
70	92,78	0	7,22	70	92,60	0	7,40	70	92,35	0	7,65
80	92,60	0	7,40	80	92,60	0	7,40	80	92,35	0	7,65
90	92,60	0	7,40	90	92,60	0	7,40	90	92,35	0	7,65
100	92,60	0	7,40	100	92,60	0	7,40	100	92,35	0	7,65
110	92,60	0	7,40	110	92,60	0	7,40	110	92,35	0	7,65

Таблиця 7

Результати кінетики лакоутворення мастила Кюлойль-46 на приборі Папок при 250 °С після відпрацювання в компресорі НВЕ 6/0,6 до 700 годин

Зразок № 1 (150 год.)				Зразок № 2 (250 год.)				Зразок № 3 (350 год.)			
t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %
10	60,36	39,54	0,10	10	66,82	32,88	0,30	10	73,28	26,23	0,49
20	74,46	25,30	0,24	20	80,60	17,45	1,95	20	87,75	8,58	3,67
30	88,24	11,46	0,3	30	88,41	8,44	3,15	30	93,14	0,98	5,88
40	91,64	7,44	0,92	40	90,45	5,81	3,74	40	93,45	0,73	5,82
50	93,55	2,30	4,15	50	91,87	3,28	4,85	50	93,51	0,73	5,76
60	94,08	1,12	4,80	60	93,98	0,92	5,10	60	93,87	0,49	5,64
70	94,22	0,46	5,32	70	94,31	0,24	5,45	70	94,11	0,49	5,40
80	94,65	0	5,35	80	94,45	0,10	5,45	80	94,11	0,49	5,40
90	94,65	0	5,35	90	94,45	0,10	5,45	90	94,11	0,21	5,68
100	94,65	0	5,35	100	94,55	0	5,45	100	94,14	0,21	5,68
110	94,65	0	5,35	110	94,55	0	5,45	110	94,14	0,21	5,68
Зразок № 4 (450 год.)				Зразок № 1 (590 год.)				Зразок № 1 (700 год.)			
t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %	t, хв.	І, %	РФ, %	Л, %
10	75,44	23,33	1,23	10	78,12	20,44	1,44	10	85,86	12,16	1,98
20	90,44	4,47	5,09	20	90,43	3,37	6,20	20	89,60	3,60	6,80
30	93,05	0,62	6,33	30	92,68	0,62	6,7	30	90,72	0,98	8,30
40	93,08	0,10	6,82	40	92,98	0,10	6,92	40	91,20	0,41	8,39
50	93,13	0,10	6,77	50	92,98	0	7,02	50	92,20	0,4	7,40
60	94,14	0,10	5,76	60	92,98	0	7,02	60	92,45	0	7,55
70	94,14	0,10	5,76	70	92,98	0	7,02	70	92,45	0	7,55
80	94,14	0,10	5,76	80	92,98	0	7,02	80	92,45	0	7,55
90	94,14	0,10	5,76	90	92,98	0	7,02	90	92,45	0	7,55
100	94,14	0	5,86	100	92,98	0	7,02	100	92,45	0	7,55
110	94,14	0	5,86	110	92,98	0	7,02	110	92,45	0	7,55

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Мастило для гвинтових компресорів на основі нафтового мастила, яке **відрізняється** тим, що додатково містить діалкілдитіофосфат цинку, алкілфенольну, поліметакрилатну та кремнійорганічні присадки, надлужний сульфонат кальцію, саліцилат кальцію і алкенілсукцинімід у такому співвідношенні компонентів, % мас.:

діалкілдитіофосфат цинку 0,5-1,5
 алкілфенольна присадка 0,4-0,6
 поліметакрилатна присадка 0,1-0,3
 кремнійорганічна присадка 0,001-0,003
 надлужний сульфонат кальцію 0,3-0,8
 саліцилат кальцію 0,1-0,5
 алкенілсукцинімід 0,05-0,5
 нафтове мастило до 100.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601