

Винахід відноситься до ущільнювальних мастил, що використовують для герметизації нарізних з'єднань обсадних, насосно-компресорних і бурильних труб при будівництві та експлуатації нафтових і газових свердловин, а також на трубних заводах при виробництві труб нарізного сортаменту і муфт до них.

Особливості експлуатації нарізних з'єднань зазначених труб характеризуються високими тисками (до 70-80МПа), широким інтервалом температур (від мінус 50°C до плюс 120°C) і наявністю корозійно-активних середовищ.

У цих умовах ущільнювальне мастило повинно забезпечувати високу герметичність з'єднання, захищати від корозії і при цьому повинно легко і рівномірно наноситися на різьблення як в умовах трубних заводів, так і в умовах будівництва нафтових і газових свердловин при впливі низьких температур. Мастило також не повинне витікати з міжрізьбового зазору при експлуатації в період впливу високих температур і тисків.

Відоме мастило для герметизації нарізних з'єднань, що має наступний склад, мас. %:

мастильна речовина	36
графітовий порошок	28
свинцевий порошок	30,5
цинковий пил	12,2
мідні лусочки	3,3

[Бюлетень Американського нафтового інституту АНІ 5А2, верес. 1960р., стор.240]. Таке мастило задовольняє вимогам, що пред'являються до ущільнювальних мастил для нарізних з'єднань, але містить значну кількість шкідливого свинцю.

Відомо мастило для герметизації нарізних з'єднань, що включає нафтову олію, загущене продуктом омилення нафтових олій синтетичними жирними кислотами (літєвим милом високомолекулярних жирних кислот) з антифрикційними добавками, такими як цинкові білила, свинцевий сурик, сульфід свинцю і порошок свинцю (ТУ 38.101706-78).

Однак застосування цього мастила небезпечно для навколишнього середовища через великий (понад 50%) вміст свинцю.

Відоме також ущільнювальне мастило для герметизації нарізних з'єднань, що включає наступні компоненти, мас. %:

продукт омилення нафтових олій	
синтетичними жирними кислотами	1-4
вермикуліт	15-25
каніфоль	1-4
графіт	10-20
політетрафторетилен	3-10
дифеніламін	0,15-0,5
діалкилдитиофосфат цинку	5-15
суміш нафтових олій	решта

Дане мастило характеризується недостатньо високими герметизуючими здібностями, що викликано його колоїдною нестабільністю.

Мастило містить значну кількість олії і легко розшаровується, виділяючи її, при цьому технологічні властивості мастила погіршуються, воно грудкується і нерівномірно наноситься на різьблення, що приводить до зниження герметичності нарізного з'єднання.

Крім того, мастило характеризується низькими захисними властивостями.

В основі даного винаходу лежить рішення задачі по удосконаленню ущільнювального мастила для нарізних з'єднань шляхом зміни його складу і співвідношення компонентів, що приводить до підвищення його герметизуючих здібностей за рахунок збільшення колоїдної стабільності і поліпшенню захисних властивостей.

Поставлена задача вирішена тим, що ущільнювальне мастило для нарізних з'єднань, що включає продукт омилення нафтових олій синтетичними жирними кислотами, вермикуліт, каніфоль, графіт, політетрафторетилен і суміш нафтових олій, відповідно до винаходу, містить триетаноламінотитанат, порошок цинку та політрифторхлоретилен при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

продукт омилення нафтових олій	
синтетичними жирними кислотами	20-40
вермикуліт	15-20
каніфоль	3-5
графіт	8-12
політетрафторетилен	1,5-3
політрифторхлоретилен	1,0-2
триетаноламінотитанат	0,05-0,1
порошок цинку	1-10
суміш нафтових олій	решта

Відмінність пропонованого мастила від мастила найбільш близького до аналогів полягає у введенні в його склад триетаноламінотитанату, порошку цинку і політрифторхлоретилену при зазначеному співвідношенні компонентів, отриманому дослідним шляхом.

Технічним результатом є підвищення герметичності нарізних з'єднань при одночасному поліпшенні захисних властивостей мастила.

Це пов'язано з тим, що введення триетаноламінотитанату збільшує колоїдну стабільність мастила завдяки координаційному впливу титана на компоненти мастила, у результаті чого не відбувається розшарування мастила, відділення олії - зміна складу мастила. Завдяки цьому мастило не грудкується, легко і рівномірно наноситься на поверхню різьблення.

Збільшенню колоїдної стабільності сприяє також введення в мастило полярного політрифторхлоретилену, що також взаємодіє з компонентами мастила, підсилюючи його стабільність.

Введення цинку у виді порошку з однієї сторони збільшує захисні властивості мастила за рахунок своїх протекторних властивостей, а з іншого боку - сприяє виникненню синергитичного ефекту в сполученні з триетаноламінотитанатом для стабілізації колоїдної стабільності мастила.

Для виготовлення мастила використовували наступні сировинні матеріали:

продукт омилення нафтових олій	
синтетичними жирними	
кислотами - мастила Уніол-2	ГОСТ 23510-79
вермикуліт	ГОСТ 12565-67
каніфоль	ГОСТ 19113-73
графіт	ГС-4 ГОСТ 8295-73
політетрафторетилен	ГОСТ 10007-80Е
політрифторхлоретилен	ГОСТ 13744-68
триетаноламінотитанат	МРТУ 6-09-74-62
порошок цинку	ГОСТ 3640-79
суміш нафтових олій:	
веретенне Ау	ТУ 38.101232-89
індустріальне І-40А	ГОСТ 20899-88
у співвідношенні 3:1.	

Для виготовлення мастила вермикуліт сушили при температурі 400°C до вологості 2%.

Порошки графіту, вермикуліту, каніфолі, політетрафторетилену, політрифторхлоретилену, цинку змішували протягом 1 години, потім додавали триетаноламінотитанат і ще перемішували 1 годину.

Мастило Уніол-2 нагрівали до 50°C, додавали суміш нафтових олій і при постійному перемішуванні поступово додавали отриману раніше суміш порошків та триетаноламінотитанату.

Після додавання всієї кількості суміші порошків масу перемішували при температурі 50°C 4 години до повної гомогенізації.

Були отримані зразки мастил з вмістом компонентів, що заявляються, а також з тими, що виходять за межі, що заявляються. Було також виготовлено мастило по складу найбільш близького із аналогів (таблиця 1).

Таблиця 1

№ п/п	Компоненти	Випробувані склади, мас %					
		1	2	3	4	5	6
1.	Продукт омилення нафтових олій синтетичними жирними кислотами	18	20	35	40	42	2,5
2.	Вермикуліт	14	15	17,5	20	20,5	20
3.	Каніфоль	2	3	4	5	6	2,5
4.	Графіт	7	8	10	12	12,5	15
5.	Політетрафторетилен	1	1,5	2,25	3	4	6,5
6.	Політрифторхлоретилен	0,5	1	1,5	2	3	-
7.	Триетаноламінотитанат	0,01	0,05	0,075	0,1	0,2	-
8.	Порошок цинку	0,5	1	5,5	10	10,5	-
9.	Дифеніламін	-	-	-	-	-	0,32
10.	Диалкилдитиофосфат цинку	-	-	-	-	-	10
11.	Суміш нафтових олій		р	е	Ш т	а	

Примітка: 2, 3, 4 - пропонувані склади мастил; 1, 5 - склади, співвідношення компонентів яких виходить за пропонувані межі; 6 - склад мастил, що відповідає найбільш близькому із аналогів.

Визначення параметрів виготовлених мастил здійснювали за наступними показниками:

пенетрація	ГОСТ 5346-78
масловідділення	
(колоїдна стабільність)	ГОСТ 7142-74
корозійна стійкість	ГОСТ 9.054-75 (метод 3)
герметизуюча здібність	тиск при обпресуванні труб

Перші три показники визначали в лабораторних умовах. Герметизуючу здібність визначали обпресуванням з фіксацією утримуваного тиску обсадних труб Ø 146мм, виготовлених на ВАТ "Виксунський металургійний завод" в об'ємі 40000т. Результати проведених випробувань наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

№ п/п	Найменування показників	Номера складів мастил					
		1	2	3	4	5	6
1.	Пенетрація, градус	320	333	337	340	360	350
2.	Масловідділення за 24 год. при 66 °С, %	3,2	1,8	1,7	1,5	0,5	10
3.	Корозійна стійкість у 5% NaCl при 38 °С, година.	450	550	560	570	580	260
4.	Герметизуюча здібність (тиск при обпресуванні), атм.	100	450	500	450	200	250
5.	Примітки	розшарування мастила					виділення олії й утворення грудок

Примітка: 2, 3, 4 - пропонувані склади мастил; 1, 5 - склади, співвідношення компонентів яких виходить за пропонувані межі; 6 - склад мастил, що відповідає найбільш близькому із аналогів.

Як впливає з таблиці 2 пропоновані склади 2, 3, 4 забезпечують герметичність нарізних з'єднань при одночасному підвищенні захисних властивостей у порівнянні з мастилом (склад №6), що відповідає складу мастила найбільш близькому із аналогів.

При виході за нижні межі співвідношення пропонованих компонентів (склад №1) збільшується масловідділення мастила, воно розшаровується - погіршується його стабільність і тому що вона наноситься нерівномірно, утворюються пропуски в шарі мастила, тиск при обпресуванні падає.

При виході за верхні межі співвідношення компонентів (склад №5) зростає penetрація мастилу, воно стає твердим, мало пластичним через низький вміст олії - відбувається недоворіт труб і муфт у нарізному з'єднанні і, як результат, - тиск при обпресуванні падає.

Таким чином, пропоноване мастило забезпечує підвищення герметичності в 1,5-2 рази при одночасному поліпшенні захисних властивостей більш ніж у 2 рази.