

Винахід стосується металоплакуючих присадок, які уводяться у мастила з метою підвищення довговічності деталей вузлів тертя машин за рахунок реалізації ефекту вибіркового переносу, і може бути застосований у машинобудуванні, хімічній, легкій промисловості та інших галузях народного господарства.

Відомою є металоплакуюча присадка до мастил, що містить сіль жирної кислоти та олеїнову кислоту. За сіль жирної кислоти вона містить олеат одновалентної міді. При цьому указані компоненти узяті у такому співвідношенні, мас. %: олеат одновалентної міді - 25-60; олеїнова кислота до 100 (див. а.с - СРСР №859425, МПК³ C10M1/24, опубл. 30.08.81р.).

Недоліком відомої присадки є високий коефіцієнт тертя та низька зносостійкість пари тертя. Це обумовлено тим, що у відомій присадці використовують олеат одновалентної міді, який протягом часу піддається процесу диспропорціонування, тобто довільного утворення у об'ємі масляного розчину високодисперсних частинок металевої міді та недостатньої концентрації іонів міді. Утворення високодисперсних частинок металевої міді приводить до прискорення окислювальних процесів у мастилах, що негативно позначається на коефіцієнті тертя, а недостатня концентрація іонів міді - до нестабільності мідної сервовитної плівки, обумовленої ефектом вибіркового переносу, і як наслідок, до низької зносостійкості пари тертя. Крім того, наявність у складі присадки вільної олеїнової кислоти приводить до інтенсифікації процесу виділення водню при наявності гальванічної пари мідь-залізо, унаслідок чого відбувається „наводнення” та електрохімічне руйнування металу вузла тертя, що також негативно впливає на зносостійкість пари тертя.

Відомою є металоплакуюча присадка, прийнята за прототип, яка містить солі жирної кислоти та олеїнову кислоту. Як солі жирної кислоти вона містить олеат одновалентної міді, олеат магнію, олеат ітрію і олеати лантаноїдів (церій+лантан 50:50). При цьому вказані компоненти узяті у такому співвідношенні, мас. %: олеат одновалентної міді - 25-60; олеат магнію - 31-66; олеат ітрію - 2-37; олеати лантаноїдів - 4-39; олеїнова кислота до 100 (див. а.с. СРСР №1721077, МПК C10M129/40, опубл. 23.03.92р.).

Дана металоплакуюча присадка, у порівнянні з вищеописаним аналогом, дозволяє знизити коефіцієнт тертя на 50% і у незначній мірі підвищити стабільність сервовитної плівки, що забезпечується за рахунок уведення до її складу солей жирних кислот на основі легуючих металів, тобто олеату магнію, олеату ітрію і олеатів лантаноїдів, що приводить до утворення додаткового захисного адсорбційного шару.

Однак, недоліком відомої присадки, як і вищеописаного аналога, є низька зносостійкість пари тертя унаслідок недостатньої стабільності мідної сервовитної плівки, обумовленої ефектом вибіркового переносу, за рахунок наявності у її якісному складі олеату одновалентної міді та вільної олеїнової кислоти.

У основу винаходу поставлена технічна задача створення такої металоплакуючої присадки, яка завдяки заміні її якісного та кількісного складу забезпечила б високу стабільність мідної сервовитної плівки, обумовлену ефектом вибіркового переносу, і у результаті підвищення зносостійкості пари тертя.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій металоплакуючій присадці, яка містять солі жирної кислоти, згідно з винаходом, за солі жирної кислоти використовують олеат двовалентної міді та олеат двовалентного олова при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: олеат двовалентної міді - 45-65; олеат двовалентного олова - 35-55.

Використання олеату двовалентної міді в указаному діапазоні значень є достатньою умовою для забезпечення необхідної концентрації іонів міді, що сприяє підвищенню стабільності мідної сервовитної плівки, а використання олеату двовалентного олова в указаному діапазоні значень при відсутності олеїнової кислоти забезпечує співсадження олова разом з міддю у сервовитній плівці, різко знижує потенціал гальванічної пари залізо-мідь, тобто електрохімічне руйнування пари тертя та окислювальні процеси у мастилах, що також сприяє підвищенню стабільності мідної сервовитної плівки.

Таким чином, стабільність мідної сервовитної плівки, яка досягається, забезпечує підвищення зносостійкості пари тертя, порівняно з прототипом, у 1,3-1,5 рази.

Мастильні композиції, які містять металоплакуючу присадку, що заявляється, готують наступним чином. Суміш солей в указаних співвідношеннях концентрацій (олеат двовалентної міді - 45-65%; олеат двовалентного олова - 35-55%) додають до мінеральних мастил з таким розрахунком, щоб забезпечити концентрації солей металів у мастильній композиції 0,2-5%.

Для ілюстрації винаходу, який заявляється, були приготовлені 9 конкретних варіантів мастильних композицій на основі мастила М10Г₂.

Варіант 1 (контрольний) - мастильна композиція, яка містить тільки мастило М10Г₂

Варіант 2 - мастильна композиція, яка містить металоплакуючу присадку, приготовлену згідно з аналогом.

При цьому вміст металоплакуючої присадки у мастилі М10Г₂ складає 0,2%, а співвідношення компонентів обране у наступних мас. %:

олеат одновалентної міді	-50
олеїнова кислота	-50

Варіант 3 - мастильна композиція, яка містить металоплакуючу присадку, приготовлену згідно з прототипом.

При цьому вміст металоплакуючої присадки у мастилі складає 0,26%, а співвідношення компонентів обране у наступних мас. %:

олеат одновалентної міді	-38
олеат магнію	-20
олеат церію	-2
олеат лантана	-2
олеїнова кислота	-38

Варіанти 5-8 - мастильні композиції, які містять металоплакуючу присадку, приготовлену згідно з винаходом.

При цьому вміст металоплакуючої присадки у мастилі у кожному варіанті складає 0,3%, а співвідношення компонентів обране у наступних мас. %:

олеат двовалентної міді	-45
олеат двовалентного олова (для варіанту 5)	-55
олеат двовалентної міді	-50
олеат двовалентного олова (для	-50

варіанту 6)	
олеат двовалентної міді	-60
олеат двовалентного олова (для	
варіанту 7)	-40
олеат двовалентної міді	-65
олеат двовалентного олова (для	
варіанту 8)	-35

Варіанти 4 та 9 - мастильні композиції, які містять метало-плакуючу присадку з заграничними значеннями олеату двовалентної міді і олеату двовалентного олова. При цьому вміст металоплакуючої присадки у мастилі М10Г₂; складає 0,3%, а співвідношення компонентів обране у наступних мас. %:

олеат двовалентної міді	-40
олеат двовалентного олова (для	
варіанту 4);	-60
олеат двовалентної міді	-70
олеат двовалентного олова (для	
варіанту 9)	-30

Склад приготованих мастильних композицій у перерахунку на концентрацію металоплакуючої присадки у мастилі М10Г₂; представлені у Таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування компонентів	Вміст, % мас.								
	№ варіанта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Олеат одновалентної міді		0,1	0,1						
Олеїнова кислота		0,1	0,1						
Олеат магнію			0,05						
Олеат церію			0,005						
Олеат лаятану			0,005						
Олеат двовалентної міді				0,12	0,13	0,15	0,18	0,19	0,21
Олеат двовалентного олова				0,18	0,17	0,15	0,12	0,11	0,09
Мастило мінеральне М10Г ₂	100	99,8	99,74	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7

Усі зазначені у Таблиці 1 мастильні композиції були випробувані на ефективність їх використання для підвищення зносостійкості пари тертя вал-колодка.

Випробування зносостійкості пари тертя вал-колодка проводили на машині тертя СМЦ-2. Колодку виготовляли зі сталі ШХ-15, а як вал використовували ролик діаметром 40мм, виготовлений зі сталі 45. Випробування проводили при швидкості ковзання 1м/с і навантаженні 50кг (питомий тиск 25кг/см²). Знос пари тертя визначався по зменшенню маси колодки на аналітичних вагах ВЛА-200М. Тривалість випробувань 240хв. Результати випробувань та їх порівняльний аналіз наведені у Таблиці 2.

Таблиця 2

Номер варіанта	Зменшення маси колодки, г	Зменшення зносу відносно композиції по варіанту 1, %	Зменшення зносу відносно композиції по варіанту 2, %	Зменшення зносу відносно композиції по варіанту 3, %
1	0,0214	0		
2	0,0162	24,3	0	
3	0,0154	28	4,94	0
4	0,0164	23,4	-1,23	-6,49
5	0,0096	55,1	40,74	37,66
6	0,0072	66,4	55,56	53,25
7	0,0078	63,6	51,85	49,35
8	0,0087	59,3	46,3	43,51
9	0,0124	42,1	23,46	19,48

Як видно з Таблиці 2, найкращі показники зносостійкості пари тертя досягаються при використанні мастильних композицій, які містять металоплакуючу присадку, приготовлену згідно з формулою винаходу.

Аналіз даних, наведених у Таблиці 2, дозволяє зробити висновок, що металоплакуюча присадка, яка пропонується, порівняльне з прототипом, забезпечує підвищення зносостійкості пари тертя у 1,37-1,53 рази.