



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 125160

(13) U

(51) МПК

C10M 125/10 (2006.01)

C10N 20/00 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 00011**

(22) Дата подання заявки: **02.01.2018**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.04.2018**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.04.2018, Бюл.№ 8**

(72) Винахідник(и):

**Дубовик Віктор Олександрович (UA),
Жулай Олександр Юрійович (UA),
Невдаха Юрій Андрійович (UA),
Пукалов Віктор Вікторович (UA),
Труш Максим Михайлович (UA),
Опря Олександр Вікторович (UA)**

(73) Власник(и):

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Університетський, 8, м. Кропивницький,
25006 (UA)**

(54) СКЛАД ДЛЯ ОБРОБКИ ПАР ТЕРТЯ

(57) Реферат:

Склад для обробки пар тертя містить оксиди металів та неметалів. Додатково містить складні оксиди із структурою шпінелі.

UA 125160 U

Корисна модель належить до змащувальних композицій, до складів для обробки пар тертя у машинобудуванні, а також при експлуатації різноманітних механізмів та машин для продовження міжремонтного ресурсу або у ремонтно-відновлювальному виробництві.

Відомі мастильні композиції [1, 2, 3], що містять у своєму складі оксиди металів та неметалів та інші хімічні сполуки і елементи.

Ці мастильні композиції добре працюють при певних діапазонах режимів експлуатації. Це дозволяє забезпечувати їм задовільні результати при терті та зношуванні в парах тертя у вузькому діапазоні умов експлуатації, а саме при певних навантажувальних режимах.

Недоліками відомих композицій є обмеженість або неможливість адаптації необхідних фізико-хімічних властивостей при зміні параметрів роботи пар тертя.

В результаті погіршуються параметри мікрогеометрії поверхонь сполучених деталей, змінюється коефіцієнт тертя, а також фізико-хімічні властивості поверхневих шарів. Це приводить до підвищення температури, питомих тисків, втрати необхідних властивостей мастильного середовища та, як наслідок збільшення зносу і зменшення ресурсних показників вузла в цілому.

Задача корисної моделі - керувати фазовим складом, кристало-хімічними перетвореннями в поверхневих шарах пар тертя адаптивно до умов експлуатації та подовження ресурсу вузлів, сполучень і деталей.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що в мастильне середовище додається композиція, яка містить складні оксиди із структурою шпінелі.

Це дозволяє керувати параметрами трибосистем безпосередньо в умовах експлуатації за рахунок вмісту в складі для обробки пар тертя катіонів із змінною валентністю, що можуть певним чином пристосовуватись до умов роботи сполучень і самовідтворюватися через специфічні структурно-чутливі властивості шпінельних композицій.

В практиці машинобудування перспективним є застосування феритних шпінелей, які мають подібний зі сталями тип кристалічної ґратки, що дозволяє використовувати їх у мастильних середовищах для утворення композиційних покриттів на парах тертя.

Моделлю комірки феритної шпінелі є елементарний куб з ребром а можна уявити складеним із восьми октантів з ребрами, які рівні $1/(2a)$. В кожному із таких октантів розташовується чотири аніона (іони кисню), які утворюють тетраедр (креслення).

У склад феритних шпінелей входять аніони кисню O^{2-} , що утворюють остов їх кристалічної ґратки, а в проміжках між іонами кисню розташовуються катіони Fe^{3+} , що мають менший радіус, ніж аніони O^{2-} , і катіони металів Me^{k+} , які можуть мати різні іонні радіуси і різні валентності.

Розподіл іонів в А- і В-вузлах залежить в основному від зарядів іонів, електронної конфігурації і електростатичної енергії. Тетраедричний вузол (А-вузол), що має менший об'єм, ніж октаедричний займають переважно іони меншого радіуса (тривалентні). Це сприяє утворенню шпінельної структури. Іони вельми чутливі до електронної конфігурації. Наприклад, іони Zn^{2+} і Cd^{2+} переважно займають тетраедричні вузли, де їх 4s, р- або 5s, р- електрони можуть утворювати ковалентний зв'язок із шістьма 2р-електронами іону кисню. Іони Ni^{2+} і Cr^{3+} займають тетраедричні вузли, що пояснюється вигідністю розподілу заряду цих іонів. Електростатична енергія буде меншою в тому випадку, коли іони з найменшим позитивним зарядом оточені чотирма, а іони з найбільшим позитивним зарядом - шістьма іонами кисню.

У феритах спостерігається процес іонного упорядкування. Так, наприклад, у літєвому фериті зі зворотною структурою шпінелі $Fe[Li_{0.5}Fe_{1.5}]O_4$ при температурі, що нижче $734...755\text{ }^{\circ}C$ відбувається впорядкування іонів у В-вузлах. В результаті цього впорядкування три тривалентних іона заліза і один іон літію розташовуються послідовно вздовж діагонального напрямку. При зміні хімічного складу фериту, коли відношення числа іонів літію до числа іонів заліза в октаедричних вузлах відхиляється від параметру концентрації компонентів що рівний $1/3$, впорядкування поступове зникає.

При створенні композиційних покриттів із структурою шпінелей протікають різні фізико-хімічні перетворення, які впливають на їх дефектний стан, фізичні параметри та властивості [4].

При незмінній валентності катіонів відхилення від шпінелі $Me_{0.5x}^{+}Me_{1-x}^{2+}Me_{2+0.5x}^{3+}O_4$ із заданим значенням х в бік надлишку оксидів Me_2O_3 або $MeO(Me_2O)$ приведе до утворення додаткових фаз і нестехіометричних шпінельних розчинів типу $Me_3O_{4+\delta}$ або $Me_3O_{4-\delta}$. У цьому випадку зміна властивостей композиційних покриттів носить некерований характер.

При зміні валентності, наприклад $Me^{+} \xrightarrow{\quad} Me^{2+}$, за певних значень температури Т і тиску

кисню Р можна керувати співвідношенням між різновалентними катіонами. В цьому випадку зберігається однофазний стан і задана нестехіометрія в інтервалі $0 \leq x \leq 1$. Це характерне для

шпінельних структур, які мають полівалентні катіони із певним співвідношенням елементів, і в умовах неконтрольованих відхилень від заданого складу можуть розглядатися як керовані по фазовому складу, нестехіометрії і властивостях, які залежать від них. Зазначене свідчить про можливість розвитку процесу самоорганізації в композиційних покриттях зі структурою шпінелей, що особливо важливо при функціонуванні трибосистем [5].

Тому застосування композиційного покриття із структурою шпінелі в трибосистемах дозволяє в умовах експлуатації керувати фазовим складом, кристало-хімічними перетвореннями та, як наслідок, фізичними властивостями матеріалів. Композиційні покриття із структурою шпінелі в залежності від зміни експлуатаційних факторів, за рахунок вмісту у своєму складі катіонів із змінною валентністю можуть певним чином пристосовуватись до умов роботи трибосполучень і самовідтворюватися через специфічні структурно-чуттєві властивості шпінельних композицій. До того ж кубічна кристалічна ґратка шпінельних композицій дозволяє утворювати композиційні покриття з високою міцністю зчеплення.

Джерела інформації:

1. Патент RU 2006707, F16C 33/14, 03.07.92.

2. Патент RU 20057257, F16C 33/14, 21.03.94.

3. Патент UA 34768, C10M 125/10, 15.06.2001.

4. Аулін В.В., Зіновік М.А., Дубовик В.О. Фізико-хімічні основи створення композиційних матеріалів триботехнічного призначення зі структурою шпінелі // Проблеми трибології (Problems of tribology). - Хмельницький. ХНУ, 2007. - № 2 - С. 63-66.

5. Аулін В.В., Зіновік М.А., Дубовик В.О., Назар І.Б. Фазові перетворення в композиційних матеріалах триботехнічного призначення із структурою шпінелі // Збірник наукових праць КНТУ. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. - Вип. 18 - Кіровоград: КНТУ. - 2007. - С. 151-157.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Склад для обробки пар тертя, який містить оксиди металів та неметалів, який **відрізняється** тим, що він додатково містить складні оксиди із структурою шпінелі.

