



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **130674** (13) **U**
(51) МПК
C23C 14/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 04761	(72) Винахідник(и): Іщенко Анатолій Олексійович (UA), Рассохін Дмитро Олександрович (UA), Кара Євген Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.05.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.12.2018	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Університетська, 7, м. Маріуполь, Донецька обл., 87555 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.12.2018, Бюл.№ 24	

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ МЕТАЛЕВОЇ ПОВЕРХНІ ВІД КАВІТАЦІЙНОГО ТА АБРАЗИВНОГО ЗНОСУ

(57) Реферат:

Спосіб захисту металевої поверхні від кавітаційного та абразивного зносу включає зачистку поверхні та нанесення захисного багат шарового покриття на поліуретановій основі, причому у другий шар додають 10-12 % порошку пірогенного двоокису кремнію (Орисил), а у третій - 20-80 % корунду, фракції до 2 мм.

UA 130674 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування і може бути використана в металургії та інших галузях промисловості.

Відомий спосіб застосування антикорозійної композиції (патент України №53228, МПК C2311/10, Бюл. №1, 2003) для покриття і захисту металевих поверхонь, що полягає у застосуванні епоксидних смол та пігментованого графіту.

Недолік такого способу полягає в тому, що це покриття вузької спеціалізації, воно не може захистити деталі від кавітаційного та абразивного зносу.

Також відомий спосіб захисту поверхонь деталей від абразивного зносу - спосіб формування зносостійкою покриття на поверхні виробу з конструкційної сталі (патент України № 7454, МПК C23C 14/06, Бюл. № 6, 2006). Цей спосіб включає очищення поверхні для нанесення і іонно-плазмове напилення покриття конструкційної сталі.

Недоліком такого способу є те, що він не дозволяє виконати захист поверхні на місці експлуатації. Він вимагає наявності спеціального устаткування для розміщення у ньому оброблюваних поверхонь.

Із відомих способів захисту поверхонь деталей найбільш близький за технічною суттю є спосіб захисту металевої поверхні від абразивного зносу, який включає зачистку поверхні і нанесення захисного покриття у три шари, кожен з яких містить поліуретанову основу, у другий шар додають 20-80 % порошку корунду фракції до 0,2 мм, а у третій - 20-80 % корунду фракції до 2 мм (патент України № 86360, МПК C23C 14/06, Бюл. № 24, 2006).

Даний спосіб не може ефективно застосовуватися для захисту металевих поверхонь дрібних виробів і крім того, не може захистити поверхню від кавітаційного зносу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб захисту поверхонь деталей від кавітаційного та абразивного зносу, у якому за рахунок нової дії та застосування нових матеріалів отримується зносостійке покриття, при цьому спрощується процес нанесення покриття та знижується собівартість.

Для вирішення поставленої задачі в способі захисту металевої поверхні від кавітаційного та абразивного зносу, який включає зачистку поверхні та нанесення захисного багат шарового покриття на поліуретановій основі, згідно корисної моделі, у другий шар до поліуретанової основи додають 10-12 % порошку пірогенного двоокису кремнію (Орисил), а у третій - 20-80 % корунду, фракції до 2 мм.

Покриття на поліуретановій основі це гетероланцюгові полімери, макромолекула яких містить незаміщену та/або заміщену уретанову групу. Отримують взаємодією сполук, які містять ізоціанатні групи з бі- і поліфункціональними похідними.

Технічні характеристики матеріалу, який взятий як основа "Поліуретан ЛУР-СТ": твердість по Шору 75-85 од., щільність суміші 1,25 г/см³, температурний діапазон експлуатації +10...+80 °С, час затвердіння при температурі +20 °С, 24 години, межа міцності при розтягуванні не менше 30 (МПа).

Орисил - високодисперсний, високоактивний, аморфний, пірогенний діоксид кремнію (SiO₂), який одержують полум'яним гідролізом чотирехлористого кремнію (SiCl₄) високої чистоти. Орисил є дуже чистий аморфний непористий діоксид кремнію. Це надзвичайно легкий білий порошок, який в тонкому шарі здається напівпрозорим, голубуватим. Орисил виготовляється за ТУ У 24.1-31695418-002:2008. Використовується як загущувач до поліуретанової основи, внаслідок чого другий шар легше наносити на поверхню.

Корунд це мінерал, кристалічний α-оксид алюмінію (Al₂O₃). Завдяки високій твердості корунд добре чинить опір зносу.

Приклад здійснення способу захисту металевої поверхні лопатей насоса від кавітаційного та абразивного зносу. Перед нанесенням матеріалу на поверхню розраховують необхідну кількість матеріалу, яка залежить від площі нанесення, яка розраховується з діаметра насоса – $D^2=300$ (мм)=30 (см) та товщини шару покриття - $h=5$ (мм)=0,5 (см), що наноситься. Перший шар товщиною - 1 (мм), другий та третій по 2 (мм). Щільність суміші - $P=1,25$ (г/см³). Розрахунок кількості матеріалу визначають за формулою:

$$m = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h \cdot P$$

Всього 440 (г) матеріалу, першого шару 88 (г), другого та третього шару 176 (г). Готують поверхню до нанесення таким чином:

- поверхню зачищають за допомогою наждаку і знежирюють;
- розраховану кількість поліуретанової основи і наповнювачів ретельно змішують механічним способом до отримання однорідної консистенції в різних судинах;
- матеріал наносять на поверхню пензликом, спочатку втирають поліуретанову основу, яка забезпечує адгезійний шар, через 30 хвилин наносять другий шар, який складається з 10-12 %

порошку пірогенного двоокису кремнію (Орисил), та 90-88 % матеріалу на поліуретановій основі, після повної полімеризації другого шару, яка становить 24 години, наносять третій, який містить 20-80 % корунду фракцією до 2 мм та 80-20 % матеріалу на поліуретановій основі;

- залишають поверхню до повного висихання матеріалу.

5 Отримане покриття піддалося випробуванню під час довгої роботи насоса. До води, яку нагнітав насос, були додані абразивні матеріали, такі як пісок і корунд фракції менше 1 мм.

В результаті проведеного експерименту було виявлено, що випробовувані зразки на поліуретановій основі з наповнювачами порошку пірогенного двоокису кремнію (Орисил) і корунду фракцією до 2 мм, краще на 20 % чинять опір зносу, ніж відомий спосіб захисту металевих поверхонь від абразивного зносу. 10 Процентний вміст у третьому шарі розмірі 20-80 % є оптимальним. При збільшенні 80 % вмісту наповнювача величина зносу зростає. Пояснити цей факт можна перш за все зниженням адгезійних зв'язків між основою і наповнювачем при надмірному вмісті наповнювача. При зменшенні 20 % вмісту наповнювача матеріал виходить рідкотекучий, не здатний чинити опір зносу.

15 Таке виконання дозволяє за рахунок нанесення тришарового захисного покриття забезпечити достатню зносостійкість поверхні безпосередньо на місці експлуатації. Він не вимагає наявності спеціального устаткування для розміщення у ньому оброблюваних поверхонь.

20 Запропонований удосконалений спосіб захисту металевої поверхні від кавітаційного та абразивного зносу, який дозволяє спростити процес нанесення зносостійкого покриття, знизити собівартість та захистити від кавітаційного зносу та корозії.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб захисту металевої поверхні від кавітаційного та абразивного зносу, що включає зачистку поверхні та нанесення захисного багатошарового покриття на поліуретановій основі, який **відрізняється** тим, що у другий шар додають 10-12 % порошку пірогенного двоокису кремнію (Орисил), а у третій - 20-80 % корунду, фракції до 2 мм.

Комп'ютерна верстка В. 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