



УКРАЇНА

(19) UA
(51) МПК

(11) 150484

(13) U

G01B 7/004 (2006.01)

G01B 7/06 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

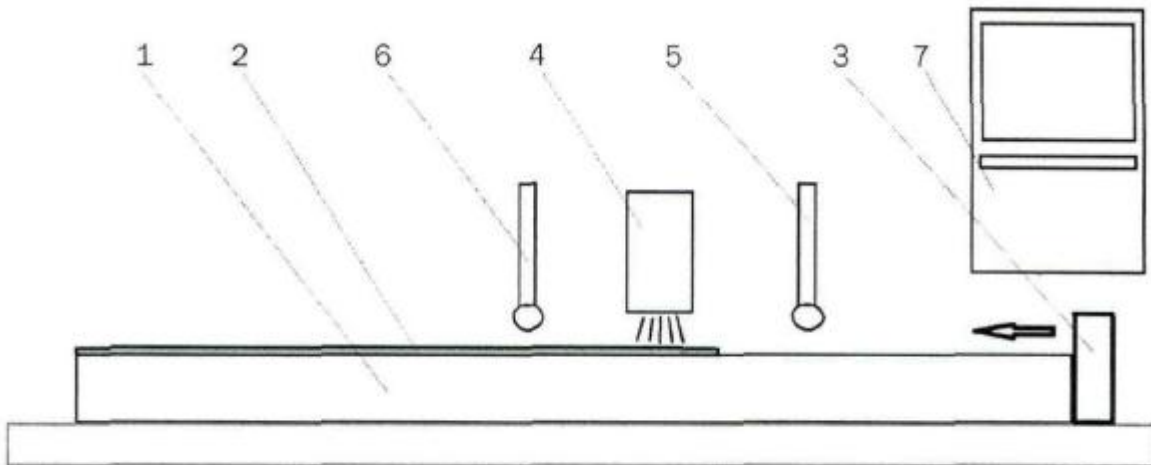
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 05176	(72) Винахідник(и): Кравчик Юрій Васильович (UA), Горященко Сергій Леонідович (UA), Гарященко Костянтин Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.09.2021	(73) Володілець (володільці): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 24.02.2022	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 23.02.2022, Бюл.№ 8	

(54) СПОСІБ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НАНЕСЕННЯ ПОЛІМЕРНОГО ПОКРИТТЯ НА ВИРОБИ

(57) Реферат:

Спосіб оцінки якості та економічної ефективності нанесення полімерного покриття на вироби, що включає в себе вимірювання параметрів обладнання, виміри параметрів виробів методами неруйнівного контролю з подальшим проведенням аналізу отриманих даних, згідно з корисною моделлю, проводиться вимірювання товщини виробу до моменту нанесення полімеру, після чого вимірюють товщину отриманого виробу, а отримані поточні дані з профілю поверхні виробу та дані з нанесеного полімерного шару передаються до контрольно-обчислювальної машини та порівнюються для подальшого корегування значень швидкості подачі виробу, яка є змінною з можливістю динамічної зміни швидкості подачі та зупинки, керуванням роботи пристрою нанесення полімеру з контролем витрат з одночасним підрахунком витрат на матеріали та енергоносії.



Фиг. 1

UA 150484 U

Корисна модель належить до вимірювальних пристроїв та обчислювальної техніки, а саме до систем оцінювання якості, і може бути застосована для оцінок економічної ефективності характеристик систем нанесення покриттів. Зараз постає актуальна проблема контролю якості та визначення ефективності економічних показників для технічних систем, зокрема при здійсненні операції, що потребує витратних матеріалів. При аналізі роботи таких систем [1, 2, 3], стикаються з проблемою оцінювання якісних та визначених факторів, які відбуваються у швидкоплинних процесах і залежать від цілого ряду змінних характеристик та властивостей, які залежать не тільки від обладнання а й від характеристик виробів. Існуючі детерміновані підходи з використанням точних характеристик об'єктів, процесів, точних методів моделювання та прийняття рішень і процедур оптимізації не враховують зазначені фактори, тому не можуть бути успішно використані при оцінці реальних процесів [1,3].

Відомо спосіб оцінки впливу технологічних параметрів виробництва на якість прокату металу [4], що включає аналіз парних зв'язків $y_i=f(x_j)$, де x_j - технологічний параметр, а y_i - показник оцінки якості металу, який відрізняється тим, що показником оцінки якості є кількість плавов в відсотках від загального їхнього числа, в яких проводилося відсортування за тим або іншим видом дефектів.

Недоліком вищезазначеного способу є недостатність даних для швидкої оцінки прокату, відсутність контрольної апаратури, причому використовують тільки ті дані, для яких ймовірність їхньої випадковості менше рівня значимості 0,05 для кожного виду відсортування, що не дає змогу отримати точні економічні показники.

Як найближчий аналог вибрано [5] метод комплексної діагностики енергомеханічного обладнання (КДЕМО): експлуатаційна надійність та ефективність експлуатації, який включає: вимір робочих параметрів обладнання з подальшим проведенням аналізу отриманих результатів, на початку здійснення методу виконують розчленовування його на основні елементи, а далі під'єднують вимірювальні прилади до входів і виходів обладнання за допомогою з'єднуючих елементів, у тому числі здійснюють параметричне діагностування і за допомогою неруйнівного контролю визначають кількість зразків, теплотехнічні та екологічні параметри, параметри вібрації, за інтенсивністю зносу пар тертя у підшипниках ковзання та кочення і отримання комплексної інформації про можливості та особливості елементів ЕМО в цілому.

Недоліком методу є те, що визначають спочатку ефективність експлуатації, отримують інформацію про стан експлуатаційної надійності основних елементів і ЕМО в цілому, після чого здійснюють оцінку співвідношення числа відмов за певний період експлуатації (напрацювання), величини і вартості обов'язкових втрат від цих відмов з обліком: режимів, причин і наслідків відмов ЕМО технічного, економічного і та ергономічного характеру. На таку оцінку йде багато часу.

В основу корисної моделі поставлена задача усунути вищенаведені недоліки способом, при якому отримуються поточні дані з профілю поверхні виробу та дані з нанесеного полімерного шару, що порівнюються для подальшого корегування значень швидкості подачі, яка є змінною з можливістю динамічного корегування швидкістю подачі та зупинки роботи з одночасним підрахунком витрат на матеріали та енергоносії.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб оцінки якості та економічної ефективності нанесення полімерного покриття на вироби, що включає в себе вимірювання параметрів обладнання, виміри параметрів виробів методами неруйнівного контролю з подальшим проведенням аналізу отриманих даних, згідно з корисною моделлю, проводиться вимірювання товщини виробу до моменту нанесення полімеру, після чого вимірюють товщину отриманого виробу, а отримані поточні дані з профілю поверхні виробу та дані з нанесеного полімерного шару, передаються до контрольної-обчислювальної машини та порівнюються для подальшого корегування значень швидкості подачі виробу, яка є змінною з можливістю динамічної зміни швидкості подачі та зупинки, керуванням роботи пристрою нанесення полімеру з контролем витрат з одночасним підрахунком витрат на матеріали та енергоносії.

Оскільки для вирішення даної проблеми і прийняття відповідного рішення у технічних галузях слід спиратись на критерії оцінок економічної ефективності об'єктів та процесів у момент їх дослідження [6], які виявляють, що об'єкти мають певний стан та характеристики у визначений момент часу та характеризуються механічними характеристиками на кшталт зношення, пористості, шорсткості поверхні [7, 8]. Для повної оцінки треба ще враховувати споживання енергоресурсів та полімерних матеріалів, що використовуються з використанням методів теорії систем і системного аналізу, статистичної фізики, фізичної хімії полімерів, електростатистики металів, чисельні методи, а також основи теорії побудови алгоритмів і програм.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де на Фіг. 1 представлено технологічну операцію де 1 - виріб, 2 - полімерні покриття, 3 - пристрій подачі виробу, 4 - пристрій нанесення полімеру, 5 - датчик товщини виробу, 6-датчик товщини виробу з полімерним покриттям, 7 - контрольно-обчислювальна машина.

5 На Фіг. 2 представлено алгоритм роботи технологічного способу.

Спосіб здійснюється наступним чином.

На технологічній операції відбувається процес подачі виробу 1, на якому буде наноситись полімерне покриття 2 за допомогою пристрою 3. (Фіг. 1). Задані початкова швидкість переміщення та кількість матеріалу полімеру, що буде наноситись. Швидкість задається пристроєм 4. Датчик 5 здійснює попередні вимірювання товщини виробу до моменту нанесення. Після нанесення полімерного шару 2 на матеріал 1 пристроєм 3 відбувається вимірювання товщини отриманого виробу датчиком 6. Дані з датчика 5 та датчика 6 передаються до контрольно-обчислювальної машини 7, яка здійснює роботу оцінки обладнання для нанесення 3, визначає витрати полімеру 2. Алгоритм роботи представлено на фіг. 2. Крім занесення даних про витрати полімеру контрольно-обчислювальна машина здійснює керування пристроєм 4, а саме при відхиленні від допустимих норм товщини полімерного покриття відбувається прискорення або уповільнення переміщення виробу 1. При відсутності виробу 1 на технологічній позиції, або по завершенню операції нанесення на виріб контрольно-обчислювальна машина 7 здійснює вимикання пристрою 3 та припиняє подачі полімеру, що призводить до ефективного його використання. Також відбувається вимикання пристрою переміщення 4, що призводить до економії енергоресурсів. Отримані дані про витрати формуються у відповідні таблиці з одночасною оцінкою якості покриття на всьому шляху нанесення. При встановленні нового виробу процес нанесення полімерного покриття на вироби може повторитись.

Таким чином даний метод дозволяє оцінити якість полімерного покриття під час його утворення на поверхні виробу, оцінити загальні витрати полімеру на кожен виріб та здійснити економію ресурсів. Отримані дані про витрати зведені до таблиць, що можуть легко бути опрацьовані в подальшому. Дана система допомагає не тільки контролювати якість, а ще надати оцінку вартості технологічної операції для кожного виробу.

Джерела інформації:

30 1. Zadeh L.A. Toward a theory of fuzzy information granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic // Fuzzy Sets and Systems. - 1997. - 90. - P. 111-127.

2. Попова Н.В., Мисюра Т.Г. Контроль якості та безпеки продукції галузі: Курс лекцій для студ. напрямку 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. - К.: НУХТ, 2012. - 176 с.

35 3. Мицишин О.Я. Опорний конспект лекцій з дисципліни "Ефективність інформаційних систем" з освітньо-кваліфікаційного рівня "Магістр" для спеціальності "Інформаційні технології в бізнесі". - Львів, 2017. - 98 с.

4. Патент № 20370. Спосіб оцінки впливу технологічних параметрів виробництва на якість прокату металу. Крейденко Ф.С, Троцан А.І., Бродецький І.Л., Белов Б.Ф., Кислиця В.В., Александров В.Д., Володарський В.В., Лазар К.О., Карликова Я.П., Іценко А.І. Публікація відомостей: 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

5. Патент № 124047. Метод комплексної діагностики енергомеханічного обладнання (КДЕМО): експлуатаційна надійність та ефективність експлуатації. Навальнев М.І., Кудря В.Д. Публікація відомостей: 12.03.2018, Бюл.№ 5.

45 6. Horiashchenko S. Research Spray and Device for Polymer Coatings on Fabric/ MECHAN1KA 2015 Proceedings Of The 20th International Scientific Conference, Kaunas. - 2015. - P. 101-104

7. Methodology of Measuring Spraying the Droplet Flow of Polymers from Nozzle Serhiy Horiashchenko, Kostyantyn Horiashchenko, Janusz Musial /MECHANIKA, 2020 Vol 26, № 1 (2020) ISSN: 1392-1207. - P.82-86 <http://mechanika.ktu.lt/index.php/Mech/article/view/23169>

50 8. Mechanical properties of polymer coatings applied to fabric /Serhiy Horiashchenko, Janusz Musial, Kostyantyn Horiashchenko Robert Polasik, Tomasz Kalaczynski Polymers 2020, 12(11), 2684; <https://doi.org/10.3390/polym12112684>

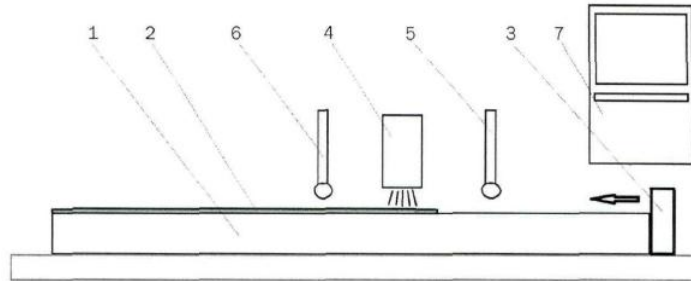
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55

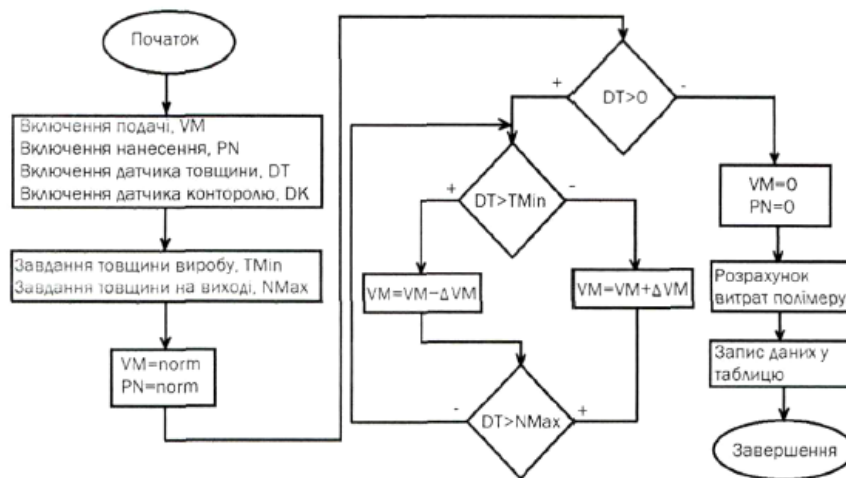
Спосіб оцінки якості та економічної ефективності нанесення полімерного покриття на вироби, що включає в себе вимірювання параметрів обладнання, виміри параметрів виробів методами неруйнівного контролю з подальшим проведенням аналізу отриманих даних, який **відрізняється** тим, що проводиться вимірювання товщини виробу до моменту нанесення полімеру, після чого вимірюють товщину отриманого виробу, а отримані поточні дані з профілю

60

поверхні виробу та дані з нанесеного полімерного шару передаються до контрольно-обчислювальної машини та порівнюються для подальшого корегування значень швидкості подачі виробу, яка є змінною з можливістю динамічної зміни швидкості подачі та зупинки, керуванням роботи пристрою нанесення полімеру з контролем витрат з одночасним підрахунком витрат на матеріали та енергоносії.



Фіг. 1



Фіг. 2