



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **11859** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
B30B 15/26
H05K 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ УПРАВЛІННЯ ПРЕСОМ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БАГАТОШАРОВИХ ПЕЧАТНИХ ТА МОНТАЖНИХ ПЛАТ

1

2

(21) u200506416

(22) 29.06.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Постніков Володимир Миколайович, Бандура Іван Миколайович, Ніколаєнко Марина Олексіївна, Остра Світлана Євгеніївна, Ширяєв Валерій Віталійович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ.М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Пристрій управління пресом для виготовлення багатошарових печатних та монтажних плат, що

містить датчик температури плат, датчик об'ємного опору та з'єднаний з ним формувач сигналів, реле часу, зв'язане з виконавчим механізмом за допомогою виконавчого реле, який **відрізняється** тим, що до його складу введені аналого-цифровий перетворювач, з'єднаний з обчислювальним пристроєм, до того ж входи аналого-цифрового перетворювача відповідно з'єднані з виходами формувача сигналів та датчика температури плат, а входи обчислювального пристрою підключені до виконавчого реле і реле часу.

Корисна модель належить до галузі машинобудування, зокрема до конструкції систем управління приладом для обробки тиском, та може бути використано у радіоелектронній промисловості при виготовленні багатошарових печатних плат (БПП).

Відомі пристрої управління пресом для виготовлення багатошарових печатних та монтажних плат дозволяють підвищити якість БПП що пресуються тільки за рахунок більш точного визначення моменту прикладання другого ступеню тиску, а також не враховують відмінностей властивості прокладочної склотканини різноманітних партій при виборі режимів подачі та витримки другого ступеню тиску [див.: авторські свідоцтва СРСР №635690 МПК В30В15/26, 1981р., №1360248 МПК В30В15/26, 1986р.].

Недоліками зазначених пристроїв є:

1. Пристрої не дозволяють повністю автоматизувати процес пресування;

2. Пристрої не забезпечують підвищення якості БПП за рахунок автоматичного вибору доцільних значень тиску другого ступеню та часу витримки під другим ступенем тиску, які залежать від властивостей прокладочної склотканини та температури плат;

3. Пристрої не дозволяють визначити температуру плат у пакеті.

Відомий пристрій управління багатоярусним пресом для виготовлення багатошарових печатних та монтажних плат, взятий як прототип, який складається з датчика об'ємного опору та блока фіксування величини об'ємного опору виробу, що пресується, формувача сигналів, реле часу, виконавчого механізму управління пресом, виконавчого реле, нагрівачів плит з датчиками та регуляторами температури, блока корекції підігріву температури плат [див.: авторське свідоцтво СССР №1382666 МПК В30В15/26, 1988р.].

Недоліком даного пристрою є: пристрій дозволяє підвищити якість БПП тільки за рахунок більш точного визначення моменту прикладання другого ступеню тиску та рівномірного підігріву всіх одночасно плат, що пресуються, але не дає можливості підвищити якості БПП за рахунок автоматичного вибору та підтримки доцільних значень тиску, що залежать від властивостей прокладочної склотканини та температури плат.

Задачею корисної моделі є підвищення якості плат, що пресуються, шляхом визначення математичної моделі та підтримки оптимальних режимів подачі та витримки другого ступеню тиску.

Поставлена задача досягається тим, що у відомий пристрій, який складається з датчика температури плат, датчика об'ємного опору та з'єднаним з ним формувачем сигналів, реле часу,

(19) **UA** (11) **11859** (13) **U**

зв'язаним з виконавчим механізмом управління пресом через виконавче реле, згідно з корисною моделлю введені аналогово-цифровий перетворювач, з'єднаний з обчислювальним пристроєм (наприклад, мікропроцесор КР580ИК80А) до того ж входи аналогово-цифрового перетворювача відповідно з'єднані з виходами формувача сигналів та датчика температури плат, а виходи обчислювального пристрою відповідно підключені до виконавчого реле та реле часу.

Введення до складу пристрою нових елементів та зв'язків між ними, які складають суттєві відмінності, дозволило підвищити якість плат, що пресуються, шляхом визначення по математичній моделі та підтримки оптимальних режимів подачі та витримки другого ступеню тиску.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг. приведена функціональна схема даного пристрою.

Пристрій управління пресом містить: датчик об'ємного опору 1, формувач сигналів 2, виконавчий механізм 3, реле часу 4, виконавче реле 5, датчик температури 6 плат 7, розташованих між плитами преса 8, підключений до першого входу аналогово-цифрового перетворювача 9, з'єднаного з обчислювальним пристроєм 10, в якості якого можна використовувати мікропроцесорний пристрій, мікро ЕОМ, обчислювальні машини іншого типу, другий вхід перетворювача 9 з'єднаний з виходом формувача 2 сигналів датчика 1, виходи обчислювального пристрою 10 підключені відповідно до виконавчого реле 5 та реле часу 4.

Пристрій працює наступним чином: з реле часу 4 через виконавче реле 5 сигнал надходить до виконавчого механізму 3 та пакету плат що пресуються 7, розміщений між нагрітими до температури пресування плитами пресу 8, стискається цими плитами, тобто прикладається перша ступінь тиску. За допомогою датчика об'ємного опору та формувача сигналів цього датчика виробляється безперервно зміна величини об'ємного опору з'єднуючої речовини, яка надходить через аналогово-цифровий перетворювач 9 в пам'ять обчислювального пристрою 10. Значення температури у пакеті 7 надходить до пам'яті обчислювального від датчика пристрою температури 6 через перетворювач 9. Характерно те, що температура плат пакета не завжди відповідає температурі плит преса через визначеність величин швидкості нагрівача пакета, вплив зовнішніх факторів та інше. Це, в свою чергу, впливає на якість багаторусної печатної плати. В ту мить, коли величина об'ємного опору досягає екстремума, в обчислювальному пристрої 10 по математичній моделі процесів пресування отриманої, наприклад, методами плану-

вання експериментів,

та значення параметрів x_1 і x_2 на цей момент часу визначаються величини параметрів $x_3 = x_{3\text{опт}}$ та $x_4 = x_{4\text{опт}}$ при яких значення функції

$$\sigma = f(x_1, x_2, x_3, x_4),$$

де σ - міцність зціплення плат в пакеті, кг/см;

x_1 - температура плат в пакеті, °С;

x_2 - момент прикладання другого ступеня тиску, хв.;

x_3 - величина тиску другого ступеня, кг/см.;

x_4 - час витримки під другим ступенем тиску, хв.;

буде максимальним, що відповідає найкращій якості БПП. Після цього обчислювальний пристрій 10 видає сигнал на виконавчий механізм 3 через виконавче реле 5 для встановлення тиску $x_{3\text{опт}}$, другого ступеня на реле часу 4 для включення початкового відліку часу $x_{4\text{опт}}$ витримки під другим ступенем тиску. Після збігу часу $x_{3\text{опт}}$ сигнал про стан реле часу 4 через виконавче реле 5 надходить на допоміжний механізм 3 для зняття тиску з пакета плат, закінчуючи тим самим технологічний процес пресування плат.

Техніко-економічний ефект застосування запропонованого пристрою при порівнянні з прототипом заключається у підвищенні якості плат що пресуються шляхом визначення по математичній моделі та підтримки оптимальних режимів подачі та витримки другого ступеня тиску.

При пресуванні БПП спостерігається розкидання значення такого важливого параметру, як момент прикладання другого ступеня тиску, обумовлений відмінностями властивостей прокладочної склотики різних партій, і відхилення температури плат при пресуванні від значення температури плит преса, що в свою чергу, суттєво впливає на якість БПП. Виключити вплив відхилення параметрів на якість БПП можливо шляхом визначення по математичній моделі $\sigma = f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ та поточного значення температури плит x_1 і моменту прикладання другого ступеня тиску x_2 таких величин другого ступеня $x_3 = x_{3\text{опт}}$ та часу витримки під другим ступенем тиску $x_4 = x_{4\text{опт}}$, при яких функція σ , яка є критерієм якості БПП має максимальне значення. Цей алгоритм, реалізований у запропонованому пристрої, і буде забезпечувати найкращу якість БПП.

Техніко-економічний ефект досягається за рахунок введення у відомий пристрій послідовно з'єднаних аналогово-цифрового перетворювача та обчислювального пристрою відповідного їх підключенню до формувача сигналів, датчика температури плат, виконавчого реле та реле часу.

