

Auf dem Weg zum reproduzierbaren Lotpastendruck – Teil 2

Gewusst wie

Beim Lotpastendruck verwendet man viel Mühe darauf herauszufinden, welche Pasten, Schablonen, Druckgeschwindigkeiten, welcher Pastendruck etc. am besten geeignet ist. Veränderungen bei der Druckgeschwindigkeit, dem Rakeldruck oder dem Lotpastentyp nimmt man lieber nicht vor. Denn das könnte zu einem instabilen und nicht voraussagbaren Prozess führen. Die folgende Beitragsserie zeigt aber, dass es sich auf jeden Fall lohnen kann, trotzdem Veränderungen vorzunehmen (Teil 1 in *productronic 3-2010*, S. 22).

Versuchsergebnisse bei variierendem Lotpastenvolumen

Folgende Parameter wurden bei den Versuchen mit verschiedenen Pastenvolumina eingesetzt:

- Ein Rakelmesserwinkel von 55°,
- eine Rakelgeschwindigkeit von 30 mm/s und
- ein Rakeldruck von 50 N.
- Die Pastenmenge schwankte zwischen 100 und 500 g.

Der Druck wurde während des Druckhubs gemessen und in einer Grafik (**Bild 3**) aufgetragen. Das lässt verschiedene Schlussfolgerungen zu.

Bei größerem Lotvolumen verlängert sich auch die Zeit, bis der Sensor den Druck des Pastenvolumens erkennt. Dies ist auf den großen Durchmesser der Pastenrolle zurückzuführen: Der Sensor wird für einen längeren Zeitraum von der Paste bedeckt.

Wenn das Lot zum ersten Mal mit dem Pastensensor in Berührung kommt (**Bild 4**), kommt es bei der Druckanzeige zu einer kleinen Spitze (A). Damit wurde die nach unten wirkende Kraft der Paste an der Vorderkante der Pastenrolle berechnet.

Nach der kleinen Spitze fällt der Druck ab, weil das Gewicht (B) der Paste auf den Sensor übertragen wird (**Bild 4**).

Der höchste Druck entsteht, wenn der Kontaktpunkt zwischen Rakel und Schablone (C) erreicht ist (**Bild 4**). Dies ist auf den Schub der Paste an der Rakelmesserschnei-

de zurückzuführen. Wenn das Messer an der Öffnung vorbeigeführt wird, wird die Paste an der Vorderseite der Rakel nach oben gedrückt. Die gefüllte Öffnung der Schablone liefert die nötige Reaktionskraft, um die Paste am Messer nach oben zu drücken.

Wichtig hierbei ist, dass die aufgebrachte Kraft des Rakelmessers nicht der einzige Grund für die Drucksteigerung ist. Wäre dies der Fall, könnte man keinen allmäh-

lichen Druckaufbau bis zum Peak beobachten. Das Druckmaximum würde eher dem Druckabfall am Hubende entsprechen. Außerdem hätten alle Maximaldrücke am Kontaktpunkt zwischen Rakel und Sensor den gleichen Wert, wenn das Druckmaximum auf die Rakelkraft zurückzuführen wäre.

Die obigen Auswirkungen konnten bei allen Tests beobachtet werden. Außerdem verbesserte sich der Pasten-

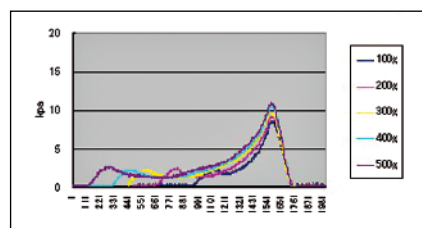


Bild 3: Druck mit unterschiedlichen Pastenvolumina

Lotpastenmenge	Durchmesser der Pastenrolle	Max. Druck
100 g	10,4 mm	8,53 KPa
200 g	15,1 mm	9,23 KPa
300 g	17,5 mm	9,81 KPa
400 g	20,8 mm	10,66 KPa
500 g	23,3 mm	11,00 KPa

Tabelle 1: Maximaler Druck bei unterschiedlichen Pastenvolumina

Rakelwinkel	Max. Druck
45°	13,05 KPa
50°	10,86 KPa
55°	9,81 KPa
60°	8,18 KPa
65°	7,56 KPa

Tabelle 2: Maximaler Druck bei unterschiedlichen Messerwinkeln

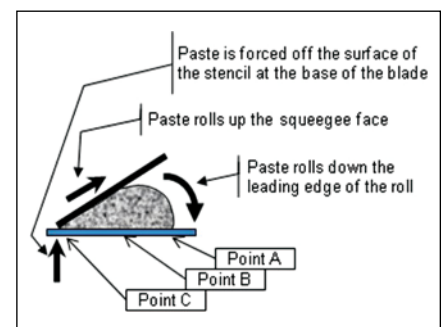


Bild 4: Pastendruck an unterschiedlichen Punkten des Druckhubs

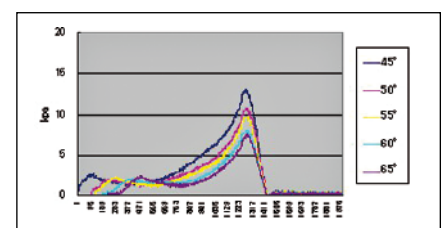


Bild 5: Druck bei unterschiedlichen Rakelmesserwinkeln

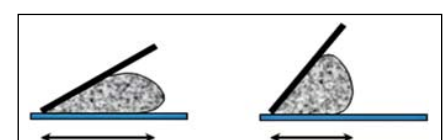


Bild 6: Ein kleinerer Winkel führt bei einem bestimmten Lotpastenvolumen zu einer längeren Kontaktfläche

AUTOR

George Babka, Assembléon America, Inc., Alpharetta, Georgia, USA, george.babka@philips.com



all-electronics.de
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante
Artikel und News zum Thema auf
all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!



druck bei einem größeren Durchmesser der Lotrolle erheblich (**Tabelle 1**).

Bei den meisten Prozessen bringen Bediener die Lotpaste auf die Schablone, ohne die Menge tatsächlich zu messen. Um diesem Tun entgegen zu wirken, geben einige Lotpastenhersteller mittlerweile die Lotmenge, die auf die Schablone zu Beginn des Produktionslaufs aufgebracht werden sollte, an (z. B. 350 g). Die Mehrzahl der Hersteller verzichtet allerdings auf genaue Angaben.

Etliche Fertigungen kontrollieren die Lotpastenmenge auf der Schablone selbst dann nicht, wenn sie ihren Dispenser konfigurieren. Die meisten Dispensprozesse sind für ein großes Pastenvolumen (75 bis 150 g) und längere Dosierintervalle (alle 40 bis 50 Druckvorgänge) ausgelegt. Demzufolge kann sich auch die Größe der Pastenrolle während einer Schicht erheblich ändern.

Wie aus den obigen Daten zu erkennen, führt die Zugabe von Lotpaste um 100 g bei der Pastenrolle zu einer Änderung von 7% des maximalen Fülldrucks. Diese Veränderung ist erheblich. Sie reicht aus, um die Lotpastendruckqualität erheblich zu beeinflussen. Dies gilt insbesondere für kleine Öffnungen.

Versuch zum Angriffswinkel

Folgende Parameter wurden bei dem Versuch zur Analyse der Auswirkung des Angriffswinkels eingesetzt:

- ▶ Eine 300-g-Lotpastenrolle,
- ▶ eine Rakelgeschwindigkeit von 30 mm/s und
- ▶ ein Rakeldruck von 50 N.
- ▶ Der Winkel schwankte zwischen 45° und 65°.

Der Druck wurde während des Druckhubs gemessen und in **Bild 5** in einer Grafik aufgetragen.

Bei diesem Versuch werden ähnliche Charakteristika dargestellt. Geringere Rakelwinkel flachen die Lotpastenrolle ab. Aus diesem Grund berührt die gleiche Lotpastenmenge eine größere Schablonenfläche (**Bild 6**). Dadurch ist der Druck über einen längeren Schablonenhub erkennbar.

Außerdem haben die flacheren Winkel einen viel größeren Maximaldruck zur Folge. Dies macht Sinn, weil das geringere Volumen an der Messerschneide eine größere Kraft verursacht, da die Paste an der Vorderseite des Rakelmessers nach oben gedrückt wird. Die gleiche Lotpastenmenge muss in der gleichen Zeit durch das kleinere Volumen fließen, sodass der Pastendurchfluss bei einem kleineren Winkel steigt. Die aktuellen Werte zeigt **Tabelle 2**.

(wird fortgesetzt)