

Uebbing

Berechnungsmöglichkeiten und Qualitätssicherung beim Vibrationsschweißen

Inhalt

1. Einleitung	1
2. Stand der Forschung und Technik	2
2.1 Einordnung des Verfahrens und Anwendungsgebiete	2
2.2 Maschinenteknik	4
2.3 Theoretische Ansätze	7
3. Zielsetzung	11
4. Berechnungsmöglichkeiten	12
4.1 Feststoffreibphase	13
4.1.1 Feststoffreibung	14
4.1.2 Dämpfungserwärmung	17
4.1.3 Übergangszustände	22
4.2 Instationäre Schmelzefilmbildung	24
4.3 Stationäre Schmelzefilmbildung	28
4.4 Abkühl-, Nachdruckphase	29
4.5 Dimensionsanalytische Kennzahlen	30
5. Prozeßsimulation	33
5.1 Eingabedaten	33
5.1.1 Probengeometrie	33
5.1.2 Materialdaten	34
5.1.3 Verfahrensparameter	34
5.2 Berechnung	35
5.3 Darstellung der Ergebnisse	35
5.4 Bewertung der Ergebnisse	37
6. Experimentelle Untersuchungen	39
6.1 Grundlagenuntersuchungen zum Querschweißen	39
6.2 Mechanische Anforderungen an die Fügeteile	40
6.3 Prozeßvergleich Längs- und Querschweißen	42
6.4 Hochtemperaturbeständige Thermoplaste	47

7. Schweißverhalten am Beispiel Polyamid	49
7.1 Materialspezifikationen	49
7.2 Materialmodifikationen	50
7.3 Amplitude und Fügeteildimension	55
7.4 Wassergehalt und Konditionierbedingungen	56
7.4.1 Theoretische Untersuchungen	56
7.4.2 Experimentelle Untersuchungen	58
7.4.3 Dünnschnittuntersuchungen	64
7.4.4 Schlußfolgerungen	65
7.5 Parameterwahl und Optimierung	66
7.5.1 Komplexe Formteile	68
7.5.2 Regelung der Vibrationszeit	78
8. Prozeßüberwachung und Qualitätssicherung	81
8.1 Fehlermöglichkeiten und Eingriffsanalyse - FMEA	81
8.2 Statistische Prozeßkontrolle - SPC	82
8.3 Kontinuierliche Prozeßkontrolle - CPC	85
8.3.1 Prozeßdatenerfassung	85
8.3.2 Regressionsanalyse	87
8.3.3 Prüfung des Qualitätsmerkmals	89
8.4 Regressionsmodelle	91
8.4.1 Vorversuche an Plattengeometrien	92
8.4.2 Polyamid Formteile	96
8.4.3 Berücksichtigung der Spritzgießbedingungen	98
8.4.4 Polypropylen Formteile	101
8.4.5 Polyamid Formteile unter Berücksichtigung der Spritzgießbedingungen	106
9. Zusammenfassung	110
10. Literaturverzeichnis	113