

Bibliografische Beschreibung

Mainda, Patrick Michael

Thema

Piezoelektrische Aktoren in Presswerkzeugen zur Beeinflussung des Umformprozesses

Dissertation an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz, Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse, Chemnitz, 2012

- 181 Seiten
- 79 Abbildungen
- 31 Tabellen
- 126 Literaturzitate

Referat

Die vorliegende Arbeit stellt quali- und quantitative Ergebnisse der aktiven Matrize dar. Bei der aktiven Matrize handelt es sich um ein neuartiges Werkzeugelement eines Ziehwerkzeugs. Im Vergleich zu industriell eingesetzten Ziehmatrizen verwendet die aktive Matrize zusätzliche piezoelektrische Aktoren in modularisierter Anordnung zur Steuerung des Werkstoffflusses im Flanschbereich.

Im Fokus dieser Arbeit stehen der konstruktive Aufbau und die Beschreibung des System- und Prozessverhaltens der aktiven Matrize.

Bei dem konstruktiven Aufbau wurde ein besonderer Fokus auf industrielle Randbedingungen und eine optimierte strukturmechanische Anbindung der piezoelektrischen Aktoren gelegt.

Die Systembeschreibung erfolgte unter Nutzung der FE-Simulation. Neben einem FE-Flachstreifenziehversuch, der einen Teilausschnitt der aktiven Matrize darstellt, kam eine erweiterte Umformsimulation zur Darstellung des gesamten Systems zum Einsatz.

Die Prozessbeschreibung wurde experimentell unter Nutzung der statistischen Versuchsplanung anhand eines Versuchswerkzeugs durchgeführt. Hierbei wurden Regressionsmodelle für verschiedene Betriebszustände formuliert.

Schlagworte

Umformtechnik, Werkzeugtechnik, piezoelektrische Aktoren, Erweiterte Umformsimulation, Statistische Versuchsplanung

Inhalt

1	Einleitung	25
2	Erkenntnisstand und Stand der Technik	29
2.1	Grundlagen der Umformtechnik	29
2.1.1	Herstellungsgrundlagen	29
2.1.2	Versagensarten	31
2.1.3	Einflussgrößen	32
2.1.4	Stelleinrichtungen	34
2.1.5	Bewertung der Stelleinrichtungen	50
2.2	Grundlagen zu piezoelektrischen Aktoren	54
2.2.1	Wirkungsweise	54
2.2.2	Verhalten	55
2.2.3	Strukturmechanische Anbindung	56
3	Ausgangssituation, Zielsetzung und Vorgehensweise	61
4	Versuchseinrichtungen, Messeinrichtungen und Versuchswerkstoffe	63
4.1	Versuchsgeometrie	63
4.2	Entwicklung einer piezoelektrischen Stelleinrichtung	63
4.2.1	Anforderungen	64
4.2.2	Vorüberlegungen zur piezoelektrischen Stelleinrichtung	65
4.2.3	Realisierte piezoelektrische Stelleinrichtung	67
4.2.4	Prozessdatenerfassung	70
4.3	Versuchsanlage	71
4.4	Messeinrichtungen	72
4.4.1	Koordinatenmessgerät	72
4.4.2	Ölschichtdickenmessgerät	72
4.5	FE-System	73
4.6	Versuchsplanung	73
4.7	Versuchswerkstoffe	73

5	Versuchsplan	75
6	Versuchsdurchführung	79
6.1	Systembeschreibung	79
6.1.1	FE-Flachstreifenziehversuch	79
6.1.2	Erweiterte Umformsimulation	86
6.2	Prozessbeschreibung	97
6.2.1	Betriebszustand konstante Steuerspannung	100
6.2.2	Betriebszustand variable Steuerspannung	101
7	Versuchsergebnisse	105
7.1	Systembeschreibung	105
7.1.1	Ergebnisse zum FE-Flachstreifenziehversuch	105
7.1.2	Ergebnisse zur erweiterten Umformsimulation	115
7.2	Prozessbeschreibung	122
7.2.1	Ergebnisse zum Betriebszustand der konstanten Steuerspannung	122
7.2.2	Ergebnisse zum Betriebszustand der variablen Steuerspannung	140
8	Zusammenfassung und Ausblick	165
9	Literaturverzeichnis	169
10	Anlagen	179