

סימולציה אמינה של תהליך עיצוב פלסטי

מידד קורנגולד, מרדכי סנטו*, זהר יוסיבאש

המח' להנדסת מכונות, אוניברסיטת בן-גוריון, באר-שבע

* רותם תעשיות

עבודה זו מציגה את הצעדים עבור ביצוע הדמייה אמינה בשימוש בשיטת אלמנטים סופיים של תהליך כבישת גופים מתכתיים בעלי גאומטריה אקסיסימטרית. תהליך מורכב זה מתואר באמצעות מודלים מתמטיים לא לינאריים עקב תזוזות גדולות ועיבורים גדולים (אי-לינאריות גאומטרית), החוק הקונסטיטוטיבי המתואר ע"י התאוריה האלסטו-פלסטית (אי-לינאריות בתכונות החומר), ובנוסף משטחי המגע בשפות (אי-לינאריות בתנאי שפה). כמו כן ישנה אי ודאות לגבי איפיון מקדם החיכוך המתפתח בין משטחי הגוף, המשפיע באופן ניכר על התהליך. במחקר המתואר בוצעה הדמית תהליך כבישה של אלומיניום מנתך 1050.

המחקר כלל את השלבים הבאים:

- ניסויים למציאת החוק הקונסטיטוטיבי המדויק תחת עיבורי לחיצה ומתיחה גדולים.
- ניסויים למציאת מקדם החיכוך בין החומר לטבעים ב"שיטת הטבעת".
- ניסויים של כבישת גלילים ישרים ובעלי מורכבות גאומטרית עם שימוש בתנאי סיכה שונים.
- ביצוע סימולציה נומרית לדגמים שנכבשו תוך שימוש במקדמי החיכוך שנמצאו בניסויים.

תוצאות החישובים והניסויים הושוו ונמצא כי קוי המתאר של רוב הדגמים בחישוב ובניסוי חופפים עד כדי 5%. בתהליך הכבישה של הגלילים עם מקדם חיכוך גבוה קיימת תופעה של "קיפול" דופן הגליל אל הבסיס. נמצא קשר איכותי בין העיבורים הפלסטיים האקוויולנטיים המחושבים לבין המבנה הגרעיני של הדגם. נמצא כי הקשר בין העיבור למאמץ בלחיצה ובמתיחה בחומר, שונה (החומר אינו איזוטרופי).