

Strangpressen von Aluminiumprofilen mit prozessintegrierter umformtechnischer Weiterverarbeitung

Andreas Jäger

Reihe Dortmunder Umformtechnik - Band 71

Shaker Verlag

ISBN: 978-3-8440-1654-3

Sprache: Deutsch

Zusammenfassung

Der Einsatz leichter Tragwerkstrukturen für den Transportsektor auf Basis von Aluminium-Strangpressprofilen gewinnt ökonomisch, ökologisch und politisch motiviert zunehmend industrielles Interesse. Der verfahrensbedingte konstante Profilquerschnitt stellt meist nur einen Kompromiss zwischen der Funktionalität und dem Bauteildesign dar. Diese Arbeit befasst sich mit der Entwicklung, Integration und Untersuchung von in die Prozesskette des Strangpressens integrierten umformtechnischen Weiterverarbeitungsverfahren zur Fertigung von Profilen mit über die Länge nicht konstanten Querschnittsgeometrien. Da sich durch Strangpressen sowohl Profile mit einem offenen als auch mit einem geschlossenen Profilquerschnitt herstellen lassen, aus deren Querschnittsform eine unterschiedlich gute Zugänglichkeit des Profilquerschnitts resultiert, sind für die Verarbeitung von offenen und geschlossenen Profilen unterschiedliche Weiterverarbeitungsverfahren erforderlich.

Für geschlossene Profile wurde die Prozesskombination aus Strangpressen und elektromagnetischer Rohrkompression entwickelt und analysiert. Hierbei ist eine Werkzeugspule für die elektromagnetische Kompression hinter der Strangpressmatrize koaxial zum Profil angeordnet, um über die Entladung eines Stoßstroms aus der Strangpresse austretende Profile in periodischen Abständen lokal einzuziehen. Zur Unterstützung der Formgebung wurden Werkzeugkonzepte entwickelt, unter deren Einsatz sich Profile mit einer deutlich von der Ausgangsquerschnittsform des stranggepressten Halbzeugs abweichenden, lokal eingezogenen Bauteilgeometrie fertigen lassen. Für die Analyse und Kontrolle der Interaktion zwischen dem Druckimpuls und der Form- bzw. Gestaltänderung des Werkstücks in der sich an den Strangpressprozess anschließenden Prozessstufe wurde eine auf dem Prinzip der Photon Doppler Velocimetry basierende Messtechnik zur Erfassung der radialen Werkstückgeschwindigkeit entwickelt und die Umformhistorie analysiert. Als eine mögliche Anwendung der Verfahrenskombination wurde die Fertigung von nach dem Prinzip des Umstülpens von Rohren arbeitenden Crashelementen erprobt und deren Einsatzverhalten untersucht.

Für offene Profile wurde ein Wellprofilierungsprozess, ausgeführt als Walzprozess, entwickelt und mit dem Strangpressen kombiniert. Bei dem Verfahren wird ein aus der Strangpresse austretendes Profil durch zwei gegenüberliegende, über den Umfang profilierte Walzen geführt, wobei Teilbereiche des Profils wellenförmig ausgebildet werden. Das Verfahren wurde in der Verarbeitung von Doppel-T-Profilen angewendet, wobei der Steg zwischen dem Ober- und Untergurt, mit dem Ziel der Steigerung der Beulfestigkeit, wellenförmig ausgebildet wird.



Hot extrusion of aluminum profiles with process-integrated metal forming processing

Andreas Jäger

Series: Dortmunder Umformtechnik - Volume 71

Shaker Verlag

ISBN: 978-3-8440-1654-3

Original language: German

Abstract

The application of space frame structures for vehicles based on aluminum profiles is raising of more and more interest in industry for economic, environmental, and political reasons. The constant cross section, which is attributed to the peculiarity of the extrusion process itself, is mostly a compromise between functionality and component design. The present work deals with the development, integration, and investigation of subsequent forming processes integrated into the hot extrusion process chain for the production of profiles having a nonconstant diameter over the profile length. Due to geometric limitations and accessibilities of the cross section, the technologies of integrated processing of open and hollow profiles by forming are different.

For the processing of hollow profiles, the process combination of hot extrusion and electromagnetic compression was developed and analyzed. To integrate both processes, a tool coil for compression is positioned behind the die exit and coaxially to the extrudate in order to reduce the workpiece cross section locally. To increase the geometrical complexity of locally compressed areas, tool concepts were developed which allow the manufacturing of cross sections differing substantially from the original extruded ones. To analyze the process interdependencies in detail, a new setup for measuring the radial workpiece displacement, based on the Photon Doppler Velocimetry, was developed. The manufacturing and the behavior of energy absorbing elements designed as a telescoping tube were tested as a possible application of the process combination.

For the processing of open sections a corrugating process, performed as a rolling process, was developed and combined with hot extrusion. The extruded profile is guided through a pair of rollers meshing together with sinusoidal teeth, creating a partially corrugated shape. The process was applied in the processing of an I-beam-shaped profile, where the flange between the upper and lower web is corrugated in order to increase its buckling strength.

