

Berichte aus der Metallurgie

Hans Zimmermann

Oberflächenrisse beim Dünnbandgießen von Stahl

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

Shaker Verlag
Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Zimmermann, Hans:

Oberflächenrisse beim Dünnbandgiessen von Stahl / Hans Zimmermann.

Aachen : Shaker, 2000

(Berichte aus der Metallurgie)

Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 2000

ISBN 3-8265-8017-6

Copyright Shaker Verlag 2000

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-8017-6

ISSN 0945-0904

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Ein entscheidender Punkt für die Produktqualität beim Dünnbandgießen sind die auf der Bandoberfläche vorkommenden Risse. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den komplexen Vorgängen der Rißbildung auf der Bandoberfläche und der sie beeinflussenden Parameter.

Der experimentelle Teil dieser Arbeit beinhaltet den Aufbau einer Laborgießanlage und die Auswertung von hierauf durchgeführten Versuchsreihen zum Einfluß der Parameter Rollenrauheit, Rollenmaterial, Rollenbeschichtung, Kraft, Banddicke und der Legierungsart. Mit Hilfe der Betrachtung von einfachen Prozeßmodellen

werden die Ergebnisse beurteilt und verschiedenen Ursachen zugeordnet.

Als Standardlegierung wird ein Kohlenstoffstahl (C60) verwendet.

Das verwendete Auswerteverfahren ermöglicht Aussagen über die Häufigkeit und Einzellänge von Rissen, sowie über den Winkel und die Position auf dem Band. Parallel wird die Temperaturverteilung des Bandes beim Verlassen der Anlage erfaßt.

Risse können aufgrund der Schrumpfung der heißen Bereichen entstehen, da hierdurch gerade im Hochtemperatur-Sprödigkeitsbereich Spannungen auftreten.

Das Aufrauen der Rollenoberflächen führt sowohl bei Kupfer als auch bei Stahlrollen zu einer wesentlichen Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung im Band. Der Rißbefall auf Stahlrollen kann auf diese Weise deutlich vermindert werden. Die genauere Betrachtung der Wärmeübergangsmechanismen auf rauhen Flächen zeigt die wesentlichen Einflußfaktoren. Hierbei ist die mittlere Rauheit nicht der einzige Faktor. Eine weitere Rolle spielt die Art der Rauheit.

Beim Dünnbandgießen treten verfahrensbedingt Temperatursprünge bei der Abkühlung auf. Die Höhe dieser Temperatursprünge wird hauptsächlich vom Rollenmaterial

bestimmt. Stahlrollen weisen in der durchgeführten Berechnung einen wesentlich geringeren Wert als Kupferrollen auf. Noch kleinere Temperatursprünge werden auf keramisch beschichteten Rollen erzielt und führen zu einem sehr geringen Rißbefall.

Die Haltbarkeit der ZrO_2 Schichten ist jedoch noch sehr begrenzt.

Bei erhöhter Kraft kommt es zu einem starken Anstieg der Risse. Die Kraftübertragung über die Bandbreite ist nicht gleichmäßig. Damit geht eine unterschiedliche Verformung im Walzspalt einher, die in den geringer verformten Bereichen zu Rissen führt.

Legierungen mit hohen Dehnfähigkeiten im Hochtemperaturbereich zeigen nur geringe Rißerscheinungen. Der Zusatz von Phosphor und Schwefel führte zu stark vermehrter Rißbildung. FeSi-Legierungen sind hingegen nahezu rißfrei herstellbar. Von den vergossenen rostfreien Stählen stellt sich der ferritische Chromstahl X6Cr17 besser gegenüber dem austenitischen CrNi-Stahl dar.

Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen zeigen die multifaktoriellen Ursachen und Einflußparameter auf die Rißentstehung beim Dünnbandgießen mit einer Laboranlage auf. Die Effektivität verschiedener Gegenmaßnahmen wird durch die Untersuchungsmethode quantitativ vergleichbar.

Probleme und Grenzen des industriellen Einsatzes dieser Gießtechnik werden somit deutlicher und abschätzbar.