

Experimental development of a new processing route for aluminium dross

Alexander Arnold, Bernd Friedrich

IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling
Intzestr. 3
52056 Aachen

Beim Schmelzen von Aluminium ist die Bildung von Krätze nicht zu vermeiden. Die Verarbeitung üblicher Aluminiumschrotte erfolgt überwiegend durch Schmelzen in Drehtrommelöfen unter Einsatz von Schmelzsälen. Als potentielle Vorstoffe für den Drehtrommelofen wie auch für den Kipprommelofen kommen zur Zeit nur solche in Betracht, die mehr als 50 % metallisches Aluminium enthalten. Bei der Aufbereitung der Krätze gehen mehr als 20 % des metallischen Aluminiums in der Krätze (Aluminiumgehalt der Fraktion <1.2 mm der Krätzeaufbereitung) verloren. Für die in Deutschland jährlich verarbeitete Kratzmenge ergibt sich eine Aluminiumquelle von ca. 10 000 t/a mit einem Wert (als Metall) von ca. 20 Mio. DM. Die durchschnittliche Aluminiumausbeute, bezogen auf den Aluminiumausgangsgehalt der Krätze, beträgt ca. 60-65 %. Das Salz wird bei diesen Verfahren in der Regel nur einmal benutzt und anschließend als Salzschlacke bzw. Salzkuchen einer Aufbereitung unterzogen. Dabei wird das Schmelzsälen komplett und etwa 50 % des als feinverteilte Einschlüsse in der Salzschlacke vorliegenden Aluminiums in Form sog. Schlackengröße zurückgewonnen. Am IME wurde ein Verfahren zum direkten Schmelzen von Aluminiumkrätze in einem Salzbad untersucht. Die zu verarbeitenden Vorstoffe werden in ein geschmolzenes Salzbad eingesetzt. Ein Kontakt der Vorstoffe mit dem Luftsauerstoff und die Oxidation des Metalls werden dadurch minimiert. Die Vorstoffe schmelzen, die Salzsämelze nimmt die Oxide auf. Die geschmolzene Aluminium- bzw. die Aluminiumlegierung-Tropfen koaleszieren und setzen sich zum Boden ab und bilden einen Metallschmelzeregulus. Die Oxide und festen Bestandteile des Salzbad werden kontinuierlich mit Hilfe einer Tauchzentrifuge ausgetragen, so dass eine unterbrochene Salzbadreinigung stattfindet. Der Oxidgehalt des Filterrestes beträgt ca. 55-60 %. Zum Schmelzen wird ein Salzbad gebildet, das als elektrischer Widerstand des Stromkreises dient. Das ermöglicht eine konduktive Beheizung des Vorherds mittels Drehstrom, was einen Energieeintrag mit hohem Wirkungsgrad (ca. 70-80 %) und eine entsprechend hohe Schmelzleistung ermöglicht. Die direkte Aluminiumausbeute betrug 94-96% bezogen auf den Aluminiumgehalt in der Krätze.

Das Verfahren kann für Metallrecycling von Salzsälen, Spanfraktionen, MMC-Verbundwerkstoffe usw. verwendet werden.

IME Teilprojekt 3: Verhüttung von primären und sekundären Rohstoffen

Experimentelle Entwicklung einer neuen Verarbeitungsrouten für Aluminiumkrätze

A. Arnold, B. Friedrich, M. Gerke, J. Kröger
IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling
RWTH Aachen, D-52056 Aachen
e-Mail: mgerke@metallurgie.rwth-aachen.de

Kratzverarbeitung konventionell

Kratzverarbeitung durch Schmelztauchen in einem Salzbad

Summe gewonnenes metallisches Aluminium

Kratzverarbeitung und Drehtrommelöfen	480 kg	570 kg
---------------------------------------	--------	--------

Schmelztauchen von Krätze in einem Salzbad

Vorteile durch

- Nutzung der höheren Wärme der Krätze aus dem Herdofen
- direktes Unterbinden der Oxidation durch das Salzbad
- bessere Absetzbedingungen
- bessere Koaleszenz
- optimierter Fluoridzusatz
- Einstellung eines optimalen Oxidgehaltes im Salzbad

Vergleich

	Konventionell	Schmelztauchen in einem Salzbad
Zurückgewonnenes Aluminium metallisch	480 kg	570 kg
Ausbeute bezogen auf Aluminium metallisch in der Krätze	64%	90%
Benötigte Salzmenge zur Verarbeitung	170 kg	170 kg
Filtration der Krätzeaufbereitung	410 kg	entfällt
Anfall an Oxid/Salzgemisch	370 kg (Salzschlacke)	510 kg
Auftrag an Fluoridverlusten über den Tonerdarückstand	ca. 3 kg	ca. 1 kg
Energieverbrauch pro Tonne Krätze Schmelzen	5000 MJ	1000 MJ
Investitionsbedarf für die Verarbeitung	höher	geringer

Bedingungen

- dezentrale Einheiten
- Abstimmung der Abkrätzearbeiten
- Mehraufwand bei der Abkrätzearbeit

Qualität des Metalls

- höherer Oxidgehalt des Metalls
- Verunreinigung durch Salzreste

Abhilfe durch

- bessere Schmelzreinigung
- Umschmelzen

RWTH Aachen