

Der energieeffiziente Gießereibetrieb 2.0

Schmelzbetrieb mit modernem Langzeit-Kaltwindkupolofen

Bezug zum BREF Gießerei, Ausgabe Mai 2005

In Kapitel 2.4.1.3 wird ein Langzeit-Kupolofenbetrieb beschrieben. Die Angaben in der folgenden Beschreibung sind weitergehend.

Beschreibung

Der Kupolofen-Schmelzbetrieb der Eisengießerei Hermann Reckers GmbH & Co. KG bestand im Wesentlichen aus zwei Schachtöfen mit Sauerstoffeindüsung, die im täglichen Wechsel betrieben wurden. Während der eine Ofen zum Schmelzen des Eisens eingesetzt war, wurden an dem anderen Wartungsarbeiten durchgeführt.

Im Rahmen der Modernisierungsmaßnahme wurden beide bestehende Schachtöfen demontiert und an gleicher Stelle ein Langzeit-Kaltwindkupolofen errichtet, der ebenfalls über eine Sauerstoffeindüsung verfügt.

Die Anpassung der Windmenge an die jeweilige Betriebssituation erfolgt mit Hilfe einer Windmengen-Mess- und Regelanlage sowie einer Frequenzsteuerung für den Windventilator.

Im Gegensatz zu der alten Ofenanlage wird das kontinuierlich erschmolzene Eisen nicht im Innern des Langzeit-Kupolofens zwischengespeichert. Hierzu wurde ein unbeheizter Vorherd installiert, der die auslaufende Schmelze aufnimmt.

Das im Normalbetrieb kontinuierlich auslaufende Flüssigeisen wird über Eisenrinnen im unbeheizten Wannenvorherd gesammelt und anschließend mit einer Kranpfanne zu dem bereits vorhandenen, elektrisch beheizten Warmhalte-Speicherofen oder bei Bedarf auch direkt zum Vergießen der Formanlage transportiert.

Die im Siphon getrennte Schlacke läuft in einen Schlackekübel unterhalb der Ofenbühne, kühlt darin ab und wird in fester Form zur Verwertung/Entsorgung gegeben.

Der wesentliche Unterschied zu den beiden ehemaligen Schachtofen, deren Futter täglich ausgebessert werden musste, besteht darin, dass der Langzeit-Kupolofen über eine Wasserkühlung für die in den Schachtofen hineinragenden Winddüsen verfügt. Die Wasserkühlung verhindert, dass die Düsen aufgrund der hohen Temperatur im Ofen rasch wegschmelzen, was in diesem Bereich mit einer starken Erosion an dem Ofenfutter verbunden war.

Wasserkühlung im Kupolofen

Diese Maßnahme verlängert die Lebensdauer des Ofenfutters erheblich, sodass der Ofen über einen Zeitraum von mehreren Wochen betrieben werden kann bevor das Futter neu zugestellt werden muss.

Die Entstaubungsanlage besteht aus dem Kühler, zwei Zyklonen, dem Trockenfilter mit Staubabreinigung und Radialventilator, dem Schalldämpfer und dem Stahlblechkamin.

Das bei dem Verbrennungsprozess im Kupolofen entstehende Gichtgas wird in allen Betriebsphasen (Anfahren, Normalbetrieb, Niederschmelzen) vollständig am Ofenkopf erfasst und der Kupolofen-Entstaubungsanlage zugeführt. Die in den Filterschläuchen abgeschiedenen Stäube werden durch Rückspülung abgereinigt, im Staubsammelrumpf aufgefangen und einem Staubgebände zugeführt und darin entsorgt.

Die gereinigte Abluft wird mit einem Reststaubgehalt von $<10 \text{ mg/m}^3$ an die Atmosphäre abgegeben.

Als zusätzliche Verbesserungsmaßnahme wurde für die Lagerung und Gattierung der Einsatzstoffe eine eigene Halle errichtet. Hierdurch konnten die Geräuschemissionen sowie diffuse Staubemissionen stark reduziert und Qualitätseinbußen der Einsatzstoffe durch Witterungseinflüsse vermieden werden.

Technische Beschreibung

| | |
|--|--|
| Betriebszeiten Kupolofen | Montag bis Freitag im 2-Schichtbetrieb von 5:00 bis 22:00 Uhr |
| Schmelzleistung Flüssigeisen | <ul style="list-style-type: none"> • Vorher: max. 8 t/h • Nachher: max. 12 t/h |
| Ofenfutter-Standzeit | <ul style="list-style-type: none"> • Vorher: 1 Tag • Nachher: > 2 Monate |
| Feuerfestbedarf | <ul style="list-style-type: none"> • Vorher: 25 – 30 kg/t Flüssigeisen • Nachher: 1,6 kg/t Flüssigeisen |
| Geruchsemissionen | <ul style="list-style-type: none"> • Vorher: 167 MGE/h; 4.400 GE/m^3 • Nachher: 65 MGE/h; 1.700 GE/m^3 |
| Abgasvolumen Kupolofen, Koksbedarf, Sauerstoffbedarf, Staubanfall (Entsorgung) | Keine Änderung |

Erreichter Umweltnutzen

Langzeit-Kaltwindkupolofen:

- Verbesserung der Energieeffizienz
- Entlastung der Umwelt durch Reduzierung des Materialeinsatzes (Ofenzustellung) und der Abfallmengen (Ofenausbruch)
- Reduzierung der Staubemissions- und Abfallmengen aufgrund der An- und Abfahrvorgänge und der Erneuerung des Ofenfutters
- Reduzierung der Geruchsemissionen

Lagerung Einsatzstoffe in einer Halle:

- Reduzierung diffuse Emissionen bei Lagerung und Gattierung der Einsatzstoffe
- Reduzierung Feuchtigkeit Einsatzstoffe und Koks
- Reduzierung Lärm bei Anlieferung und Gattierung der Einsatzstoffe

Verlagerungseffekte

Keine Verlagerungseffekte

Anwendbarkeit

- Umbau erfordert einen hohen Investitionsbedarf (Umbau Kupolofen und Lagerhalle)
- Ein Langzeit-Kaltwindkupolofen sollte mindestens zweischichtig betrieben werden, da er während der betriebsfreien Zeit (Nachtschicht) nicht vollständig heruntergefahren wird. Dauert diese Phase zu lange (1-Schicht-Betrieb) wird der Langzeit-Kaltwindkupolofen unwirtschaftlich

Wirtschaftliche Aspekte

| Betriebskosten | alter Ofen [€/t Fe] | neuer Ofen [€/t Fe] |
|----------------------|------------------------|------------------------|
| Feuerfestmaterial | 3,61 | 2,10 |
| Entsorgung Feuerfest | 1,23 | 0,04 |
| Laborkosten | 5,76 | 4,38 |
| Summe | 10,60 | 6,52 |

Investition Lagerhalle: ca. 900.000 €

Investition Langzeitofen: ca. 1.200.000 €

Gründe für die Anwendung dieser Technik

- Siehe Punkt „Erreichter Umweltnutzen“
- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Reduzierung der Kosten bezüglich Feuerfestmaterial und Entsorgung Ofenausbruch
- Erweiterungsmöglichkeit der Betriebszeiten des Schmelzbetriebs auf drei Schichten
- Verbesserung bezüglich Arbeitsbelastung und Arbeitssicherheit durch erhebliche Reduzierung von körperlich sehr belastenden Arbeiten im heißen und engen Ofenschacht

Referenzanlagen

Hermann Reckers GmbH & Co. KG Eisengießerei, Rheine

<http://www.reckers-online.de/de/>



Informationsquellen

Angaben des Betreibers der Referenzanlage