

1. 緒 言

線材の球状化焼鈍は、脱炭を防止するため熱延線材を酸洗してRXガス雰囲気中で焼鈍するのが一般的である。このたび当所では、線材工場連続焼鈍炉で冷鍛用球状化焼鈍をRXガスからN₂ガスに切替えて脱炭防止、酸洗省略のできる露点-50℃以下の低露点化技術を確立したので報告する。

2. 焼鈍炉の仕様

- (1) 炉型式 ローラーハース形連続焼鈍炉
- (2) 設備寸法 90mL×1.55mW×1.55mH
- (3) 被熱物 線材コイル 1,400mmφ, 線径 5.5~38mmφ
- (4) 温度 常用 650~760℃, 最高 800℃
- (5) 加熱方式 ラジエントチューブバーナ

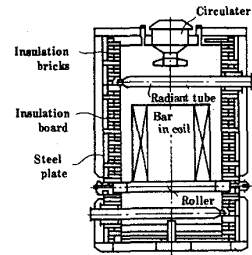


Fig. 1. Cross section of the furnace

3. 従来技術の概要

- (1) 露点-60~-70℃のN₂ガスを炉壁単位面積当り、約1Nm³/hr, m²供給して安定して得られる炉内露点は、おおよそ-30℃である。
- (2) 供給N₂量を2~3Nm³/hr, m²に増加したテストでも脱炭を生じない露点-50℃以下に一時的になることはあっても安定して確保するのは難しい。
- (3) また、炉修理等の大気開放から露点-50℃以下に到達するには、約45日もかかる。

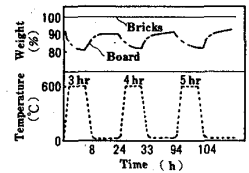


Fig. 2. Relationship between weight and temperature on bricks and board

以上の理由から球状化処理は、熱延線材を酸洗してスケールを除去し、RXガスでカーボンポテンシャルを調整して焼鈍していた。

4. 窒素雰囲気低露点化技術

- (1) 水分の吸脱着や結晶水の部分的分解を起すボードが水分発生源である。(Fig. 2.)
- (2) 水分を通過させず吸脱着のないレンガを炉内への水分拡散防止板として、利用する。(Fig. 2, 3)
- (3) 鉄皮にボードを貫通するパイプを取付け、炉内の高温ガスをボード部に導き水分の放出速度を促進させる。(Fig. 3.)
- (4) レンガの膨張代等の隙間のガス流速が、 $V_c \leq V_n$ の関係を満足するように次式から供給N₂量と高水分ガス排出量の比を約1:0.2~0.5とした。(Fig. 4.)

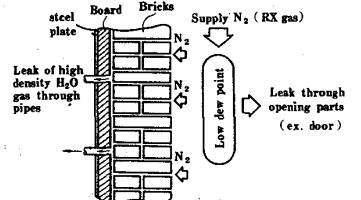


Fig. 3. Mechanism of low dew point control

$$C_2 = \frac{W + C_0(1 + \frac{q}{C})}{(1 + \frac{q}{C})(1 + \frac{W}{Q})}$$

- V_c: 水分が炉内へ拡散していく速度
- V_n: 炉内から炉外へ流れるN₂通過速度
- W: 水分発生量 (Nm³/h)
- Q: 供給N₂量 (Nm³/h)
- q: 高水分ガス排出量 (Nm³/h)
- C: 拡散係数 (Nm³/h)
- C₀: 供給N₂の水分濃度 (Nm³/Nm³)
- C₁: 高水分ガス中の水分濃度 (Nm³/Nm³)
- C₂: 炉内水分濃度 (Nm³/Nm³)

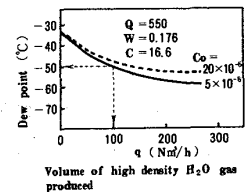


Fig. 4. Final dew point in annealing furnace (by calculation)

5. 効 果

大気開放から露点-50℃以下達成までの時間が約45日かかっていたものが、3.5日までに大幅に短縮すると共に、露点-50℃以下の安定操業技術を確立し、焼鈍能力の向上および酸洗省略を図り所期の目標を達成した。

参考文献 鉄と鋼 69 (1983) S 393, S 394

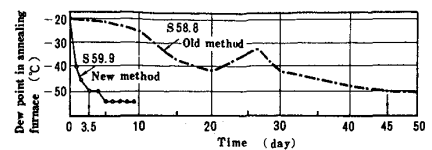


Fig. 5. Transition curve of dew point