

Fig. 1. Variation of hydrogen in steel by addition of water to the steel bath oxygen during lime boil and bessemerizing period.

量の変動の一例を示せば Fig. 1 のごとくであつて、普通作業の場合に比較して差が認められない。

② 材質におよぼす影響 水添加を実施した冷延薄板の材質については普通成品と比較してなんらの変化も認められなかつた。

IV. 結 言

鋼浴酸素に水を添加することによつてダスト発生を減少させる方法を研究した。

(1) 作業上の危険はないが、水添加は日常作業の微細な条件に対しいちじるしく鋭敏であつて安定した成績を得るにはかなりの熟練を要する。ダストを効果的に減少させるためには 1 1/2" の大口徑パイプを使用し水、酸素重量比 1.0 で吹込本数を 5 本とし、比較的低い噴射速度で鋼浴を大量かつ均一に冷却することが必要であり、また反応激化によるダスト発生増加を防止し、炉体に対する影響を避けるためには終始蓄熱室温度に注意して作業を調節することが重要である。ただし、水添加を以て除塵機の完全代用とはなし難い。

(2) 水添加量が少量の場合は鋼浴の攪拌、沸騰が盛となり製鋼能率が増加するから、酸素の一部代用とすることの可能性も考えられる。

(3) 冷却効果によりランスパイプの消耗率が減少し、生パイプを使用してもカロライズパイプの 1/3 位になる。したがつてパイプの使用を節約する方法としても有効である。

(4) ダスト減少とともに、鉄鉱石原単位の低下や製鋼時間の短縮も期待できる。

(5) 鋼中水素量や材質におよぼす影響は全く認められなかつた。

(35) 平炉除塵装置としてのベンチュリースクラバーについて

(酸素製鋼におけるダストの除去—II)

富士製鉄, 広畑製鉄所

工 熊井 浩・工 小沢幸正・工 平山寛康
亀井弘海・○竹村颯二

On Venturi Scrubber as an Equipment to Remove Open Hearth Furnace Dust.

(Removal of Dust in oxygen steelmaking — I)

Hiroshi Kumai, Yukimasa Ozawa,

Hiroyasu Hirayama, Hiromi Kamei, Eiji Takemura

I. 緒 言

酸素製鋼によつて大量に発生するダストを除去するため、広畑製鉄所においては除塵設備について種々検討を加えた結果、まづ平炉 1 基に試験的にベンチュリースクラバーを設置し昨年 8 月から運転を継続しているが、良好な成績が得られているので現在さらに全炉 7 基への設置計画を進めている。つぎにその経過について説明する。

II. 設 置 経 過

ガス除塵機には数種の型式があるが、平炉排気のダストは一般に 1μ 以下の微粒であつて、凝集してやや大きくなつていものでも 20μ 程度であるから重力や遠心力を利用してこれを捕集することは困難であり、当所ではつぎに述べるような理由から水滴にダスト微粒子を衝突させて除塵するベンチュリースクラバーを採用することとした。

① 構造が簡単で自家製も可能であり、可動部分がないので故障も少ない。② 据付面積が少なくすむ。③ 広範囲の粒径にわたつて分離可能である。④ 使用水量は他の洗滌機に比し少なくてよい。⑤ 1 次洗滌その他の附帯設備が全くないか、あるいは簡単でよい。

ただし、他の洗滌機よりも圧損失が大きく、ブローの所要電力が大きくなるのが欠点である。

設計に際しては、まづ熱管理課実験工場の小型試験設備によつて種々の基礎数値の確定および各部構造の研究を実施した。

III. 装 置

(1) 配置について

敷地面積節約のためベンチュリーを堅型とした。このため鉄骨その他の支持構造は大きくなるが、ダスト泥堆

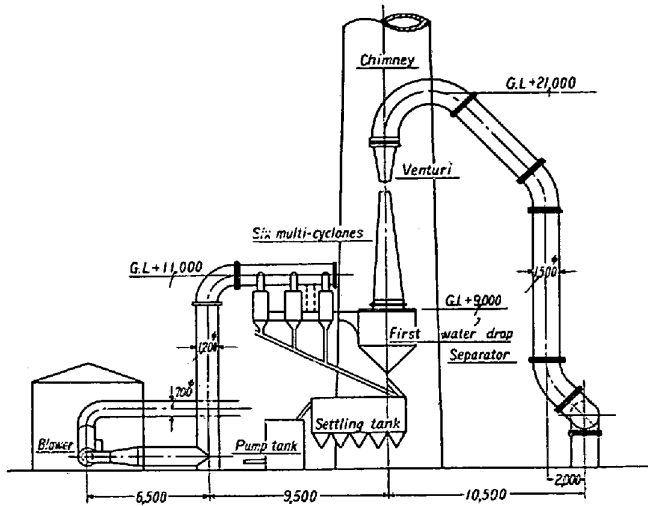


Fig. 1. Sketch of venturi scrubber.

積の心配も少なく、腐蝕の場合を考慮して点検修理も容易になるように考えた。全装置の概略図を Fig. 1 に示す。

(2) 装置の概要

除塵機を運転する場合、煙突前ダンパーを閉ざれば平炉排気はベンチュリー部に達して秒速 70~100 m のスピードを生じ、同時に 6" 水管により激しく水を吹付けられる。これによつて煙は噴霧状となつて落下するが、水滴セパレーターでダストを含む水分の大部分は除去される。つぎに 6 連マルチクロンによつてセパレーターで除去しきれなかつた水分は遠心力で除かれ、ブローワーを通過して煙突に入る。また分離された水はダストを含んだまま沈降タンクに入り、底に沈殿したダストが下部の円錐ホッパーから取出されるようになってい

(3) スロート部分および注入管

給水ポンプは全揚程 30 m W. C. で、地上に設備され地上 16 m の注水部まで揚水する。その間の圧力損失も見込み実効水圧は 5~8 m と考えられるので、注水孔はスロート周囲に 1/8" G. P. 56 コ、スロート内部に 1" G. P. 3 本 5 mm φ の注入孔 108 コを設ける。注入法は 250 mm のヘッダーを設け、これから 1" および 1/8" の G. P. の枝を取り、スロート周囲に設けた注入孔に肉厚ゴム管で結合し点検、手入れに便利にした。

(4) サイクロンの小型化

サイクロンを単一とした場合は直径が 300 mm にも達し効率上好ましくない上に、腐蝕や摩耗などのため交換、修理する場合も大型では不便であるから小型とし 6 基に分けマルチクロン方式とした。

(5) ブローワーについて

ブローワーはつぎのごとき型式のものとした。

風量 (毎時) 40,000 Nm³, 昇圧 (水柱) 1,000 mm
 吸込風圧 (水柱) -700 mm, 回転数 3,500 回転
 吐出 " " 300 mm, 電動機出力 270 馬力
 吸込ガス成分 N₂ 79.5%, SO₂ 0.15%, CO₂ 15.3%,
 O₂ 5.05%

ガス温度 70~80°

(6) 給水ポンプ

揚水量 100 m³/H, 揚程 30 m
 回転数 1750 R. P. M., 電動機容量 20 kW

(7) 本体関係アルミナセメントライニング

酸性液に侵され、簡単に補修し難いスロート部分および 1 次セパレーター部分は内面にアルミナセメントライニングを施した。

(8) 煙道、炉圧自動装置改造

除塵機は鋼浴酸素使用時のみ使用し、他は廃ガスを直接煙突に逃がす方式とし、現在の大煙道炉圧自動ダンパーを除塵機用 on off ダンパーに使用し、炉圧調整は旧ガス変更弁よりの小煙道を取りこわして共通大煙道とし、旧ガス道小ダンパー部を炉圧調整ダンパーに改造した。

(9) 各種調整装置

この他に除塵機入口の圧力やポンプタンクの水面の調整装置を取付けた。またつぎのような保安装置を設けた。① プロワーが故障して吸収力を失つた時開放となる。② ポンプが故障して注水が減少、停止した時、開放となる。③ シリンダーは空気圧方式を採用し、三方電磁弁により自動的に開放となる。

IV. 稼働状況

つぎに稼働状況の概略について述べる。

(1) 循環水の濁度

循環水量 55~70 t/h の場合、

100~6,000 mg/m³, 平均 500 mg/m³

循環水量 50 t/h 以下の場合、

40~200 mg/m³, 平均 55 mg/m³

循環水量が 60 t/h に近づくとダスト含有量が急激に増加する傾向がある。

(2) 除塵効率

除塵効率は Table 1 に示すごとく 97~98% であるが、循環水が清浄水の場合よりもある程度 (500~1,000 g/m³) の濁度を持つた方がよいようである。

(3) ダストの排出

ダストは水分 70~80% の状態で排泥溝によりダスト溜ピットに流し込まれ、適宜搬出して焼結原料として

Table 1. Efficiency of dust removal.

Treated gas volume Nm ³ /h	Quantity of circulating water t/h	Dust thickness at inlet g/Nm ³	Dust thickness at outlet g/Nm ³	Efficiency of dust removal %
36,000	50	10.0	0.15	98.5
43,000	47	10.0	0.25	97.5

(4) 循環水の酸性度

平炉排ガスはSの燃焼によりその液は酸性を呈し、測定の結果 P. H. 3.0~3.5, 酸性度は硫酸換算 0.35 g/l の酸性を呈している。

(5) 装置各部の腐蝕

普通鉄板の露出した部分が腐蝕、摩耗によつて損耗することはある程度予想されていたが、実際運転の結果は想像以上に激しく最も大きな問題となつた。すなわち、本体関係のライニングのない部分、スロート部注水孔の 1" ガスパイプ、給水管などの腐蝕が激しく、特にスロート部の 1" ガス管のごときは運転開始後約 200 時間で完全に損耗して了つていた。このためライニングの強化、ステンレスとの交換、あるいは酸性循環水の中和などの対策を講じている。

V. 全基設置計画

現在ベンチュリースクラバーを全基に取付け、冷却除塵した後のガスを共通ヘッダーに入れ、60,000 Nm³/h ブロー 2 基を設置し既設のものと併せて総吸引量 160,000 Nm³/h とし、平炉 3 基程度のラップ処理可能なるごとく建設準備中である。

VI. 結 言

酸素製鋼によつて発生するダストの問題を解決するため、まづ平炉 1 基にベンチュリースクラバーを設置し 97~98% の除塵効率を収めているので、現在さらに全基設置計画を進め、ダスト発生による諸問題を解決し、併せて損失鉄分の回収を計る方針としている。

(36) 平炉へのベンチュリースクラバーの適用について

八幡製鉄所, 工作部 今井田 孝 行
On the Application of Venturi Scrubber to an Open Hearth Furnace.

Takayuki Imaida.

I. 結 言

多量の酸素が製鋼作業に用いられるようになり、帯褐色の煙の対策が強く叫ばれるようになって来た。そこで化学工業方面で利用されているベンチュリースクラバー

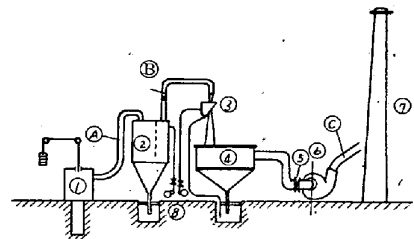
を平炉除塵用として利用することが注目された。当所でもこの見地から昭和 34 年 2 月第三製鋼工場 No. 2, 130 t 平炉実用試験を実施した。

今回は不測の故障のため不完全な資料しか得られなかつたが、計画上の一応の目安とするため運転実績を報告する。

II. 装置の概要

1. 概 要

装置の略図を Fig. 1 に示す。すなわち主煙道の直通ダンパーを閉止して取入弁①を開くことによつて排ガスは、スプレイクーラー②に導入される。ここで冷却されたガスはベンチュリー③に送られ、90~120 m/sec の高速ガス流とされ周壁から注水される。(注水口は周壁のみである) ことを通過したガスはセパレーター④で水滴を分離し、煙突⑦から放散される。この煙突は 200 t 混銑炉用の煙突であるが、この炉は将来廃止の予定ゆえ本装置専用の排気煙突となつている。



- ① Cone type valve
- ② Spray cooler
- ③ Venturi
- ④ Separator
- ⑤ Control valve
- ⑥ Blower 54,000 m³/h × 800 mm Aq at 80°C × 225 kW
- ⑦ Stack
- ⑧ Pump for venturi 45 m³/h × 3 kg/cm² × 7.5 kW for cooler 25 m³/h × 12 kg/cm² × 15 kW
- Ⓐ Ⓑ Ⓒ Dust (concentration) measuring positions

Fig. 1. Layout of a cleaning plant for an open hearth furnace.

クーラーおよびベンチュリーで注入する水は淡水である。またそれぞれの下部から出た汚水は沈殿池 (85 m³ の容積をもつもの 2 個) で粗粒を沈殿させてから循環使用している。なお沈殿池を 2 個設けているのはダストの汲上げ時一方を休止させるためである。またクーラーおよびセパレーターの下部は水槽で水封されている。