SF 4 段式ガス火補助乾燥高速ヤンキーフード

Roland Sundel and Karl-Hugo Andersson

緒 論

すでに 20 世紀の初めから、今日のヤンキーフードとして発達した原理が応用されていた。単位装置 (Unit) はフードから構成されており、フードは紙匹から蒸発した水蒸気を集めるために、かなり離れた位置に取付けられていた。後年は湿り空気を排出するファンを備えることがよい方法となった。次の手段として紙匹上の空気を換気する開発が行なわれた。すなわちファンにより乾燥用空気が紙匹上に供給されると同時に湿り空気を排出されることである。乾燥用空気はフードと紙匹の間に送り込まれ、フードのたての中心より吸収される。

数年前まで、また 1940 年代の初めまで、各製紙メーカーは紙匹上への空気の吹きつけを強くするために電力を用いるようになった。すなわちシンリンダーをカバーしている紙匹の大部分に slot か hole から乾燥高温空気を供給するため電力を用いた。紙匹へ供給する空気の速度は比較的遅く 10~20m/sec で、これはおもに運転コストを低く抑えるためであった。当時、空気の加熱は蒸気で行なわれており、吹き付け空気の温度は 150°C ぐらいであった。

フードからの熱伝達はフードの中にあるファンの馬力を効果的に増すことにより、かなり増加させることができる。しかし経済的に最適なファン馬力があり、またこれはエネルギーの地域的価格またフードの温度にも左右される。

最近、特に天然ガスを使用できる地域でガスによる空気の加熱が採用されている。それにより非常に高温空気が利用されるようになり、以前の温度の制限はなくなった。

しかし今までのガス火使用のヤンキーフードは外部での燃烧装置で、乾燥に必要な空気はフードからの再循環空気をバーナーに送って作る。循環空気は大きなダクトシステムを通るので、フリクションロスを生じる。さらにダクトシステムは大きく嵩高なため、大きなダクトをフードにつなぐのに問題が起り、そのためフードはシンリンダーから離される。

SF 社は長年、加熱コイルやファンを組入れたヤンキーフードを作ってきた。この方法により装置は場所を取らずコンパクトに作られる。したがってガスバーナーとファンを組込んだガス火使用ヤンキーフードはその基本的な考えを採用して開発された。

新しいヤンキーフードの基本的原理

新しい直接燃焼のヤンキーフードが開発されたとき技術者はこの試みを研究した。この研究はガス火使用フードを設計するだけでなく、すべての以前の装置の経験を合わせた新しいフードの設計という野心をもって遂行された。

次にフードの特徴について述べる。

1. コンパクトな設計

乾燥空気は特に高い露点温度を必要としない限り再循環されない。フードの特徴がガスバーナーをはめ込みのため、必要な熱を直接フードに供給することができ、補充用空気を加えるだけである。これにより熱回収装置とフードをつなぐダクトは適当な大きさで済む。

2. 紙に対し供給空気の向流

補充用空気はドライエンドに供給される。はめ込み式ガスバーナーを用いることにより空気は各フードの各セクションで加熱加圧されるので、フードを通して紙の進行方向とは逆方向に供給される。湿り空気はフードのウェットエンドから熱回収装置へ排気される。

向流の原理は乾燥用空気と湿紙の間に最高蒸気圧を与える利点がある。このことは最高の乾燥能力が得られる。

3. ガスバーナーがファンの圧力側にある

ガスバーナーを循環ファンの圧力側に置くことによりガスタービンの熱力学の原理を利用できる。というのは、この場合空気がファンを通ったあと、乾燥用空気が加熱され膨張することにより、空気の容量と圧力が増加する。すなわちこのことは乾燥工程において有利である。さらにファンの前の空気温度が低く、これはまたファンの材質の点からも有利である。

4. 幅の広い露点温度で運転可能

フードの設計は 3 段または 4 段からなり、各段

第1図 SF 4 段ガス火使用高速乾燥ヤンキーフード

(stage) は前の段から空気を取り、次の段へ配分する。このことによりフード内の平均露点はマシンから出る空気の露点よりもはるかに低くなる。これはフードが経済性のよい最高の蒸発能力を与えるということである。さらに湿り空気をウェットエンドからドライエンドに循環することにより露点を非常に高い値まで上げられる。これは経済的であるが乾燥能力は少し下げられる。

新しいヤンキーフードの特徴

フードは普通4段であるが、場所の都合により3段だけのときもある。フードはドライエンドの最終段を除きすべてガスバーナーとファンが一緒に組込まれたものである。最終段へは補充用空気を熱回収装置からファンで供給される。

フードの各段とも同じ面積である。

段1～3はウェットエンド（紙が入ってくる方）から数えられ、それらは必要な数の標準装置（Standard unit）から組立られる。各装置はガスバーナーと組合わせられた遠心式ファンから成っている。空気容量と吹き付け速度によりファンの数と型が選ばれる。Tissue paper の吹き付け速度としてはだいたい 90～120m/sec の間で選定される。

紙匹への吹き付けは小さな丸穴を通して行なわれる。完全なカバーをするために吹き付けパターンは注意深く設計される。吹き付けられた空気はブローノズルの間にある吸引管により排出される。

バーナーは高速型であり、ファン装置と組合わせられているので、乾燥用空気と熱いガスの速かな混合が行なわれる。

循環ファンは空気が加熱帯に入る前に、予備処理をする。しかしながらファンの車が熱い空気で作業されるので、特別の冷却用ディスクを用い普通型電動機を使用できるようにする。

フードの各段はそれぞれに働く。すなわちファンとバーナーにそれぞれの調節装置があり、衝突する空気温度をそれぞれの乾燥帯で変え得ようになっている。2つの段でお互いに異なる温度を用いるのは空気の比重がそれぞれ違うからである。そこで特別の圧力規準のダクトがサクシジョンチャンバーの間に取付けられ、すべてのサクシジョンチャンバー間の静止圧が等しいようにする。

フードは2つの部分に分けられ、空気圧シリンダーによって引込みができる。

すべての運転はメイン操作盤にある安全およびコントロール装置を通じて遠方から制御される。fire eye というコントロール装置により燃焼はコントロールされる。バーナーはスパークプラグにより点火され、炎は炎検出器により検出される。

プロパンガス、天然ガスその他のガスでも使用可能。もしプロパンを使用する時は、液体ガスを容易にガス状にするためのエバポレーターが必要である。

それぞれの乾燥用空気は、口火および主焰用の各混

第2図 SF高速乾燥用フード遠視図

合機においてかまたは直接用いられるバーナー内でガスと混合される。

フード内の各段の温度調節は完全に自動コントロールである。段の安全装置、もやすシステムまたはファンモーターに事故が起きると、関係各段においてバーナーは停止する。

運転に関する説明

安全とコントロール装置は次の3つの違う作業条件のもので設計されている。

S—Start (始動)

L—Low fire (低温火)

H—High fire (高温火)

これらの条件はコントロールパネルにS, L, Hと示してある押しボタンによりセットされる。

運転開始は“S”のボタンを押す。するとガス蒸発器がstartする。それから燃焼用空気ファン、循環ファン、補充用、そうして排気ファンが次々と始動する。ヤンキーシリンダーが回り始めたらパイロット炎用の点火装置のボタンを押す。これは各段ごとに各々それぞれに始動させる。

掃除する間短いに（フード間にガスが充満していないことを確認すること）fire eye リレーの指示でパイ

ロットバーナーのソレノイドバルブを開き、同時にスパークプラグへ点火電流を流す。パイロット炎が燃焼したらコントロールパネルにある緑色のランプがつく。パイロット炎が十分に燃えてたら、ボタン“L”を押すことができる。メインバーナーへガス供給用ソレノイドバルブが開く、メインバーナーの熱荷重はコントロールパネルから手動でコントロールできる。

“L”の位置ではフードはシリンダーから離れているので紙匹はシリンダー上から取れる。全幅の紙がcreping doctor まできたらすぐ“H”のボタンを押す。それによりフードが閉じ pre-set 用自動コントロールが働く。

“H”の状態でも紙切れが生じた時には自動的に“L”に切換えられる。lick-up roller の位置にある圧力調節器により働く。

もしある段のガス安全装置とコントロールシステムに事故が生じた場合、このセクションへのガスの供給はストップされる。これはランプと警報器により知らされる。さらにもし電動機に事故があった時もこの段へのガスの供給がストップされ、同じようにランプと警報器により知らされる。

フード内部の空気の温度が非常に高くなりすぎると過度に高い温度にある段のガスの供給がストップされ

第3図 ガス燃焼多段式ドライヤーフト取付図

る。光と警笛が同様に働く。

スウェーデン Skapafors 工場の実施例 (第3図を見よ)

シリンダー直径	4.5 m
シリンダーの紙幅	3.3 m
フードとシリンダー間	30 mm
空気速度	90 m/sec
毎平方 m 空気量	5200 m ³ /m ² /h
ファンおよびバーナー数	9
各バーナーの発熱量	220,000 kcal/h
ガスの種類	プロパン
第4段装置の温度	150°C
第3段装置の温度	250°C

第1, 第2段の温度 300°C

ブローボックスの厚さ 5 mm

絶縁厚さ 150 mm

総蒸発量 4000 kg/h

単位面積当り蒸発量 155 kg/m²/h

(原稿受付 昭44.6.10)

紙パ技協誌9月号P41「クラフト工場における回収過程の悪臭問題について」および10月号本論文についてのお問合せは、

東京都港区元赤坂1—7—8 (電話 403-2141)

ガデリウス㈱マーケティング部 金子好成氏へ
なさして下さい。(編集部)

第2回 安全工学研究発表会

安全工学協会

日時: 昭和44年12月16日(火), 17日(水)

場所: 石垣記念ホール

東京都港区赤坂1-19-13 三会堂ビル9F

内容: 爆発, 火災, 破壊, 工業中毒, 職業病, 傷害, 公害などの防止に関する安全工学的研究

講演申込締切: 10月20日(月)

予稿原稿締切: 11月20日(木)

申込先: 横浜市中区尾上町4-47 大和銀行ビル3F

安全工学協会事務局研究発表係

郵便番号 231 電話 横浜(045)641-3213

申込方法: 詳細は申込先に聞いて下さい。

申込資格: 当会会員に限る。(入会方法については、事務局までお問合せ下さい)