

実践！ 儲かる塗装工場への変身プロジェクト Vol.7 - 塗装工場の埋れた宝を探そう(3) -



この企画は塗装技術(理工出版社刊)に連載された「変身願望」儲かる塗装工場への変身プロジェクト[※]に感銘を受けたことから誕生しました。この連載による提言内容は今まさに私たちの現在進行形の問題となっています。同原稿を基に、現在の情報や補足を盛り込みながら、そのエッセンスをわかりやすく解説しようと試みました。今回の出典は2003年8月号の「第7回 塗装工場の埋れた宝を探そう(3)」です。

15. エネルギー基準

エネルギーを比較するためには、統一した数値に置き換えることがまず基本となる。1万Kcal/h当たりの費用目安を把握し、金額に置き換える習慣をつけることが大切である(国際単位ではJ:ジュールを使う)。

16. 乾燥炉の省エネ

(1) 炉体

炉の老朽化とともに保温材が緩んできたり、縦パネルが下に沈んで、炉壁温度が上昇しているケースがある。炉壁からの熱ロスQは、 $Q=熱伝達係数(炉外壁温度-周囲温度) \times 炉の表面積$ で計算できる。冷房費用や周囲環境への影響を考えると、この3倍程度の負担になっているはずである。定期的に赤外線温度計やサーモラベル等で外壁の温度を見ておきたい。

(2) 炉容積

ワーク寸法などの変化により、計画時点と実情が合わなくなってくることは多い。また、将来の製品のサイズアップを予想して大きくしておくことも多い。炉内に仕切りダクトを設けるなどして不要スペースの省くようにしたい。

最近では、熱風循環と近・中・遠赤の各特長を生かすベストミックの設計思想によるハイブリッド炉が省エネ効果を上げています。

(3) 熱漏れ対策

乾燥炉からの熱漏れ要因となる箇所は、①炉扉周囲や点検口、②炉内内張り部、③循環ダクト接合部(炉体接続部、ダクト同士の接続部)、④循環ファン前後、⑤パーナー前後、⑥炉体外板の腐食による穴あき、などである。

(4) パーナー給気ファン調整

手動の場合はモジュロールモーターによる自動調整に改造し、燃焼量と新鮮空気量をマッチさせたい。

(5) 排気量

プロパンガスを熱源とするパーナーの場合、燃焼組成を純プロパンとすると、プロパン1kg当たり12m³の空気が燃焼に必要な。溶剤型塗料の場合、一般には爆発下限の4分の1以下に保たれるように排気される。また燃焼のためのO₂濃度が18%以下になると不完全燃焼になるため、条件にもよるが一般には燃焼のための要求空気量の方が安全のための要求空気量より多い。実際の排気量がこの必要量より過大である場合にはエネルギーロスとなる。その場合の対策として次のものがある。①排気ダンパー調整(炉開口での風向きが炉外への風向きにならない程度になるのを目安とする)、②炉開口部をふさぐ、③排気ファンのインバータ調整(なるべくインバータ調整にしたい。ただし排気ファンの静圧特性をチェックして行わないと、静圧低下により思いがけず排気能力がダウンする)。

(6) 内張り

内板に反射効率の高いアルミや磨きのステンレスを使用すると、2次的な輻射効果により、熱効率が向上する。

(7) 循環ファンの保温

保温されていないファンを見かけるが、高速の風が当たる部分なので熱伝導率が高くなっている。保温を施したい。

(8) 温度測定および制御

炉内温度分布と物体温度の温度プロファイルを測定しておくべきである。また、制御盤の温調機器とセンサーをチェックして校正しておくことも必要である。1炉につき1センサーが多いが、3~6点つけて管理したい。

(9) 乾燥炉の総合判断を

導入時のまま基本的なチェックもなく継続して使用されている例が意外に多い。総合的な診断を受けておきたい。

設備メーカーや塗料代理店などで、測定サービスや診断サービスを提供している会社もあるので、利用されると良いと思います。

(10) エネルギー熱効率

エネルギー効率 $\text{率} = \text{ワーク加熱熱量} \div \text{投入熱量}$ で求められるが、塗装工場では意外に低い。ある塗装工場の熱風循環炉の熱効率は36%であった。64%のエネルギーが炉壁からの放熱、排気ロス、循環のロスなどで消えている。熱効率を向上させることでコストダウンに大きく貢献できそうである。

※筆者：奥山岑長(株式会社エスジー代表取締役) 連載は2003年2月から翌年の2月にかけて計12回に及びました。