臭気排水用エアーストリッピング装置について

王子製紙㈱春日井工場 益 田 久 和

A New Air Stripping System for Odorous Wastewater Treatment

Hisakazu Masuda

Oji Paper Co., Ltd.

High-efficiency air stripping system was developed and installed at Kasugai Mill of Oji Paper Co., Ltd. in 1984 in order to reduce the odor-level of waste-water. By replacing the original steam stripping system with new one, we have saved 3.9 tons/hour of low-pressure steam and improved the efficiency of waste-water treatment.

Keywords: Air stripping system, Odorous wastewater treatment

1. はじめに

春日井工場は住宅地の中央に位置する典型的な都市型工場である。このため、以前より環境対策に積極的に取り組んでいる。その中でも、臭気対策については建屋開放部分の密閉化等地道な努力から、48年に新規開発設置されたスチームストリッピングに代表されるような大型環境設備投資まで幅広い対策を実施してきた。

しかし、このスチームストリッピングには蒸気多消費に加え操業の難かしさ等の問題点がある。

そこで、当工場では59年このスチームストリッピングに代えて、エアーストリッピング装置を設置することにより先の問題点を解消することができた。また、稼動後1年以上を経過したが順調に運転されている。ここでは、臭気排水用エアーストリッピングの開発経過と操業経験について報告する。

2. スチームストリッピングの問題点

スチームストリッピング（常圧型）は昭和48年にBOD対策として、主にエバポレーターのサーフェスコンデンサードレンを処理するために設置された。し

かし、その後活性汚泥設備の設置・BOD排水減少対策等を実施した結果、BOD除去は主として活性汚泥処理し、スチームストリッピングは臭気除去を主体とする使い方になっていた。

しかも、この脱臭用スチームストリッピングには、次のような問題点があった。

1) 臭気排水を濃縮処理するため、設備故障時等に液が漏洩した場合、臭気トラブルは甚大である。（51年1月臭気トラブル発生）トラブル発生後、インターロック系の整備等の対策を実施し万全を期した。しかし、濃縮液の存在がなくなったわけではなく、問題点は根本的に解決されていない。

2) 1)の問題点をかかえているため、塔頂圧力の安定しないスタート・ストップ時にかなりの神経を使う。（春日井工場ではスチームストリッピングが原質設備に入っており、スタート時が木釜のスタートと重なるため省力化の進んだ現在ではかなりの負担となっていた。）

3) メンテナンスのため機器を分解・取り外す場合、液洩れを防止するのが困難である。（分解時には十分水洗するが、それでも臭気は消えない。実際には、ハイボを散布して対処。）

図1 スチームストリッピングフローシート

4) 蒸気を多量に消費する。(0.07~0.1t/給液 m^3)

3. エアーストリッピング装置の開発

スチームストリッピングの問題点を解決するため、次のことに留意しながら新設備の開発に着手した。

- (1) 操業が簡単であり、特にスタート・ストップ時に手が掛らないこと。
- (2) 臭気排水の濃縮を行わないこと。
- (3) 脱臭効率が低いこと。
- (4) 省エネ型であること。

省エネを目的として、減圧式スチームストリッピングが開発されているが、蒸気使用量は常圧式の2/5程度になるだけで0にはならない。

そこで(1)、(2)を満足するものとして、まずエアーストリッピング装置に着目した。何故なら春日井工場では、低臭気排水は目皿式エアーストリッピングで処理していたためである。(スチームストリッピングは、その処理能力及びランニングコストの関係から低臭気排水の脱臭処理には向かない。)

しかし、目皿式エアーストリッピングは脱臭効率約90%とスチームストリッピング(99%)と比較して大幅に低く、また大量のエアを必要とすることから効率・省エネの面から不向きである。

これは、空気接触が悪いことに起因していると考えられるため、空気接触効率の高いロータリーアトマイザーを用いて脱臭テストを実施した。

3.1 バッチテスト

バッチテストに用いたサンプルは次の4種類である。

- (1) スチームストリッピング給液
- (2) エバポレーターコンデンセートドレン
- (3) エバポレーターエジェクタードレン
- (4) エバポレーター Sc ドレン

テストの結果は予想通り、97~99%の高い脱臭効率が得られた。この結果を以下に示す。

3.2 連続式のテスト

バッチ式の結果をもとに連続式のテストを

図2 バッチテスト結果

図 3 連続式テスト結果(1)

実施した。

テスト方法

液の流れが空気の流れに対し、順流と逆流の2方法でテストを実施した。

テスト結果

- (1) 脱臭効率はバッチ式と比較して劣っている。
- (2) 空気倍率の影響は、バッチ式と同様30倍以上ではほとんどない。
- (3) テスト機のどの部分をサンプリングしても均一である。

(3)は空気吹込みにより強力に攪拌され、機内の液が均一になっていることを示している。すなわち、給液された液の一部は脱臭されることなくショートパスして排出されることから(1)の脱臭効率ダウンを引き起している。

また、2は臭気排水の主成分であるメチルメルカプタンのエアーストリッピング効果が空気倍率30倍以上ではほとんど横ばいとなることと一致する。

図 4 G/L のストリッピングに対する効果

以上の結果をもとに、テスト機の改良を行った。

3.3 改良機の開発

液のショートパスによる効率ダウンを防止する最も

簡単な方法は、前テスト機を2台シリーズに並べることである。しかし、アトマイザーが2基となり、駆動部分が増加するよりはメンテナンス費、動力費、設備が高くなる欠点を有する。

そこで、ロータリーアトマイザー上に堰板を設置し、液が必ずアトマイザーを通過するようにし、液のショートパスを防止した。この改造により脱臭効率は95%まで向上した。

図 5 連続式テスト結果(2)

この効率は、スチームストリッピングと比較して決して高くはない。しかし、ランニングコストが安い有利性を利用して、従来スチームストリッピング処理していなかった低臭気排水（効率の悪いエアーストリッピング処理排水を含む。）も高効率脱臭処理が可能である。これにより、トータル脱臭処理効率は向上する。

3.4 実機的设计

実機は改良型テスト機を2機シリーズにつないだ形状をしており、つぎのような特徴を有している。

- (1) 一方を予備とする。
- (2) シリーズ運転で効率アップを計る。

在日井工場では、このエアーストリッピングの後段

図6 実機の構造

処理として活性汚泥を有している。活性汚泥自体非常に高い脱臭効率を有しているため、当工場では(1)の方法を採用している。

また、従来1個所で集中処理していた臭気排水を2個所で分散処理することにより、ほとんどの臭気排水を処理することができるようになった。(注：春日井工場の原質設備は2個所に分散している。)

4. 臭気排水用エアーストリッピングの 操業経験

このエアーストリッピングは、従来のスチームストリッピングと比較にならないほど運転は簡単である。

スタート方法を例として示す。

- (1) タワーへ水張り。(通常は省略、空塔時のみ。)
- (2) アトマイザーへエアを通してアトマイザー運転。
- (3) 通液開始

(1)を省略した時のスタートアップ時間は1分以内である。

これに対して、スチームストリッピングはスタートアップに2時間以上を必要とし、この間、操業者が1名専有される。このことは生産設備と同時立上げが必要な場合、かなりの負担であった。

また、スタートの容易さに加え、通常操業時はエア一量と液量のチェックのみである。

このように非常にシンプルな設備であるが、トラブル時の対策は万全に施してある。

- (1) エアーストップ時は給液ストップ。
- (2) 塔内圧力が上昇した場合、エアーストップすると同時に(1)が働き給液ストップ。
- (3) 塔内圧力が低下した場合ブレイカーが働く。

なお、エアーストリッピングは、操業開始以来1年以上経過し、順調に運転されており、従来スチームストリッピングで使用していた蒸気 3.9t/h を節減することができた。

5. おわりに

以上、エアーストリッピングの開発経過と操業経験について記したが、今後も環境改善と省エネルギーの両立を計っていきたい。