

## Xử lý bùn bằng công nghệ thủy phân nhiệt

↳ **LÊ THỊ TRANG** – Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Xử lý bùn đã trở thành một vấn đề quan trọng khi chiếm đến 20-60% chi phí hoạt động của nhà máy xử lý nước thải thông thường, vốn sử dụng các phương pháp truyền thống (như tro hóa, sấy khô, chôn lấp...), làm cho hiệu quả kinh tế thấp. Do đó, việc tìm các phương pháp để xử lý bùn hiệu quả, ít sử dụng năng lượng, giảm chi phí vận hành, bảo trì và có thể tái sử dụng

năng lượng vẫn là mối quan tâm lớn hiện nay.

Thủy phân nhiệt (Thermal hydrolysis) là quá trình phá vỡ các liên kết, khử nước trong bùn thải bằng cách phân hủy trong môi trường kín. Thủy phân nhiệt có lợi thế tạo ra các sản phẩm chất rắn sinh học loại A, đó là các chất rắn dễ xử lý sinh học và cải thiện được đặc tính khử nước. Việc

khử nước trong quá trình thủy phân nhiệt làm giảm độ nhớt, giúp tăng cường hoạt động và giảm khối lượng chất rắn đầu ra.

Hiện nay trên thị trường có các công nghệ xử lý bùn thải dựa trên quá trình thủy phân nhiệt như Cambi, Exelys và COWT. Các công nghệ này đều sử dụng nhiệt độ cao, áp suất cao trong một khoảng thời gian nhất định để thủy phân các chất rắn.

Trong khi công nghệ Cambi đã xuất hiện ở nhiều nước trên thế giới thì Exelys và COWT còn khá mới trong công nghệ xử lý bùn.

### Công nghệ Cambi

Quá trình Cambi (của Công ty Cambi, Na Uy) bao gồm 3 đơn vị cơ bản: máy nghiền, các bể phản ứng và bể giãn áp.

Các chất thải phải đi qua một số phương tiện sàng lọc trước khi đưa vào thủy phân nhiệt (Thermal hydrolysis pretreatment – THP) để loại bỏ các vật liệu từ chất thải có khả năng gây ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của thiết bị. Các chất

**Bảng 1: Sự khác biệt cơ bản giữa các công nghệ Cambi, Exelys và COWT**

Tiêu chí	Cambi	Exelys	COWT
Cấu tạo	Chuỗi các hợp phần (máy nghiền bột, lò phản ứng và bể giãn áp..)	Chuỗi lò phản ứng với các dòng chảy nối liên tiếp	Cặp lò phản ứng song song
Nhiệt độ (°F)	330	330	330-390 (tùy biến)
Áp suất (psi)	120-130	120-130	100-200 (tùy biến)
Nhu cầu năng lượng so với xử lý chất thải rắn bằng phương pháp thông thường	Thấp hơn 16-17%	Thấp hơn 20%	Thấp hơn 25%
Năng lượng thu hồi	Có khả năng thu hồi được nhiệt hơi	Không thu hồi lại được nhiệt hơi	Nhiệt hơi thu lại cao

thải này cũng phải được tách nước (<16%) trước khi chuyển sang silo hoặc thùng chứa. Các silo hoặc thùng chứa phải đủ lớn để THP có thể hoạt động ở tốc độ dòng chảy ổn định.

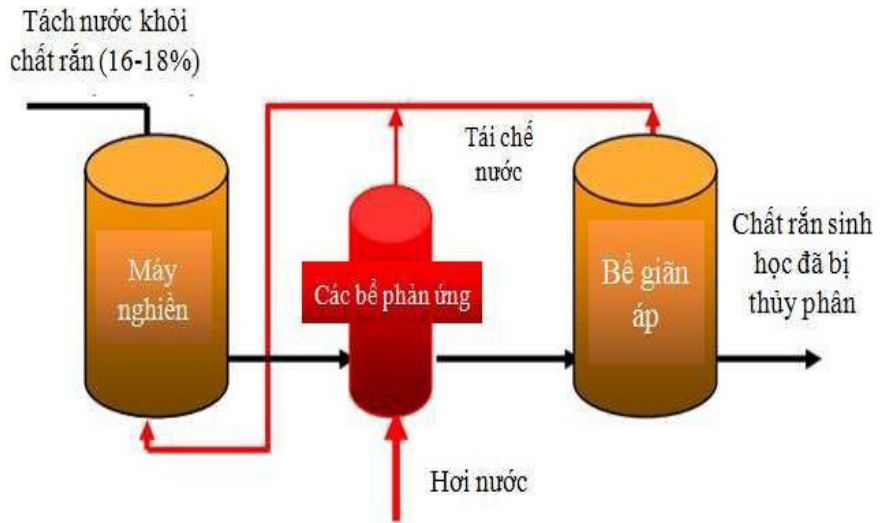
Chất thải sau khi được chuyển đến hệ thống THP sẽ tiếp tục đi vào máy nghiền, được trộn lẫn trong máy và làm nóng bằng hơi nước thu lại từ bể giãn áp. Sau đó, chất thải sẽ được chuyển đến chuỗi các lò phản ứng và gia nhiệt đến khoảng 329°F và áp suất 120-130 psi. Sau thời gian phân hủy định trước, các chất thải này sẽ được chuyển từ các lò phản ứng sang bể giãn áp. Bể giãn áp nhận được lượng chất thải rắn ít hơn so với việc đóng bánh khử nước khoảng 3-4% do có sự phun hơi nước và pha loãng. Nhiệt độ ở bể giãn áp rất cao, vì vậy cần có quá trình làm mát và pha loãng. Nước dùng để pha loãng còn dùng để kiểm soát nồng độ amoniac.

## Công nghệ Exelys

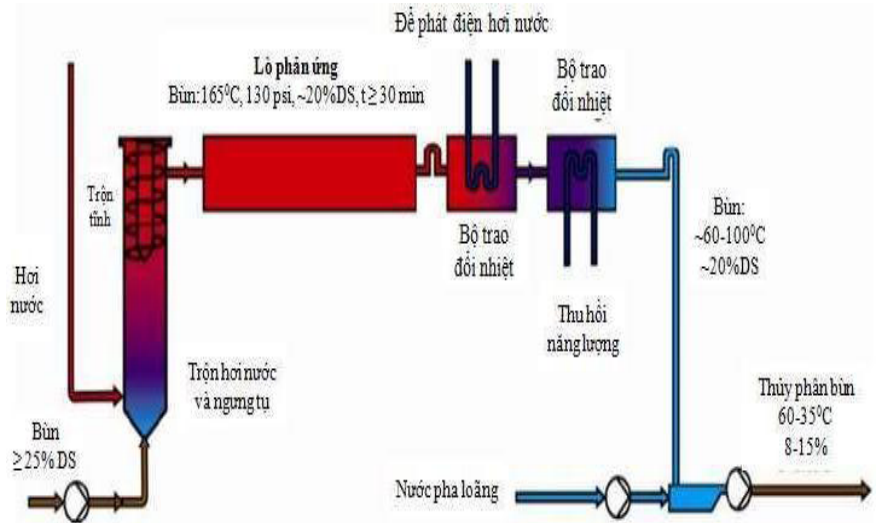
Không giống như Cambi, công nghệ Exelys (của Công ty Veolia Water) sử dụng nhiều bể chứa, tạo ra hệ thống các dòng chảy liên tục nối với nhau. Chất thải đã được tách nước và hơi nước liên tục được bổ sung với hệ thống trộn và ngưng tụ. Sau đó, chất thải được chuyển vào lò phản ứng để thực hiện thủy phân. Các điều kiện phản ứng, nhiệt độ và áp suất tương tự quá trình Cambi. Tuy nhiên, quá trình Exelys không thu hồi lại lượng nhiệt hơi và quá trình này cần lượng hơi nhiều hơn so với công nghệ Cambi, khi hoạt động với cùng lượng chất rắn đầu vào.

## Công nghệ COWT

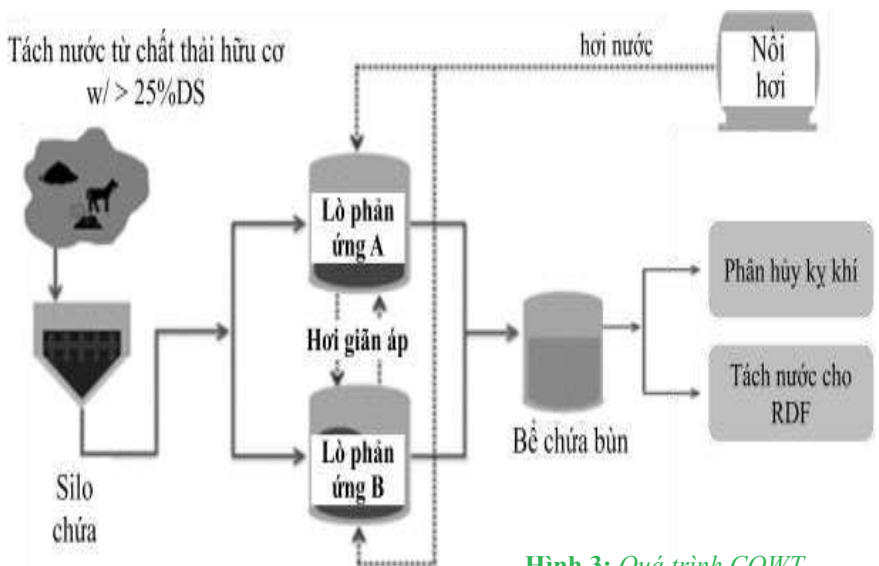
Công nghệ COWT (của Công ty BKT, Hàn Quốc) cũng dựa trên quá trình thủy phân nhiệt. Tuy nhiên, công nghệ này sử dụng nhiệt độ trong khoảng 300-390°F và áp suất từ 100-200 psi để phá vỡ cấu trúc tế bào và phân hủy các chất hữu cơ, đồng thời lấy nguồn năng lượng bổ sung từ chính quá trình xử lý bùn.



Hình 1: Quá trình Cambi cơ bản



Hình 2: Quy trình xử lý của công nghệ Exelys.



Hình 3: Quá trình COWT.

# Chuyển giao công nghệ

└ Công nghệ và Thiết bị sẵn sàng chuyển giao

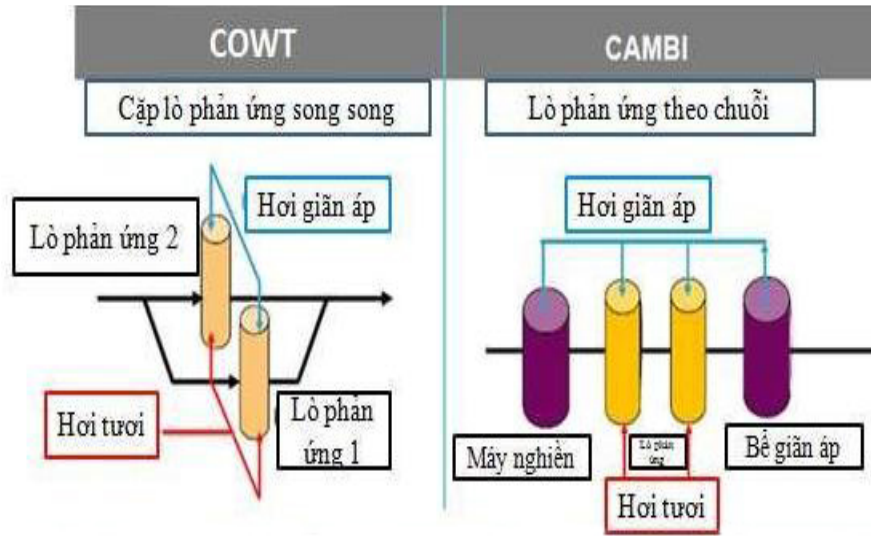
Khác với quá trình Cambi và Exelys, công nghệ COWT sử dụng các cặp lò phản ứng song song, giúp tối thiểu hóa chi phí và diện tích. Sự truyền nhiệt trực tiếp giữa các lò phản ứng đôi giúp giảm sự mất nhiệt.

Công nghệ COWT thường áp dụng cho việc tiền xử lý phân hủy kỵ khí; sản xuất nhiên liệu có nguồn gốc từ rác và xử lý mẫu thừa của cơ thể, xác động vật. Công nghệ COWT mang lại nhiều lợi ích vượt trội, có thể kể đến như:

- + Giảm thể tích bùn; chi phí vận hành và vận chuyển giảm; tiết kiệm đến 65-70% năng lượng so với quy trình xử lý khô thông thường; giảm phát thải khí CO<sub>2</sub>; giảm 50% thời gian phân hủy kỵ khí và hạn chế phát sinh chất thải ra môi trường.

- + Tăng 150% sản lượng khí sinh học khi phân hủy kỵ khí; tái chế bùn linh hoạt; tăng lượng tín chỉ cacbon (CDM); tận dụng được nhiệt luân chuyển trong quá trình phản ứng và khả năng tương thích với môi trường dễ dàng.

Công nghệ COWT đã được cấp bằng sáng chế tại Hàn Quốc (số bằng 10-1339718) cũng như quốc tế (PCT/KR 2013/011701). □



Hình 4: Sự khác biệt cơ bản giữa COWT và Cambi.

## Một số công trình xử lý đang áp dụng công nghệ COWT tại Hàn Quốc

Địa điểm	Vật liệu đầu vào	Công suất (tấn/năm)	Mục đích	Năm vận hành
Guri	Bùn thải đô thị	9.125	Tạo phân sinh học đóng bánh loại A	2018 (đang thi công)
Icheon	Xác động vật (vật thừa sau giết mổ)	1.460	Giảm khối lượng	2016
Dangjin	Bùn thải đô thị	1.460	Chứng minh công nghệ ngoài thực tế	2015



Hình 5: Hệ thống thiết bị công nghệ COWT