

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về gói thầu

- Tên gói thầu: Gói thầu số 01: Hệ thống thiết bị sấy – nung công nghiệp phục vụ sản xuất các sản phẩm chứa kẽm bằng phương pháp thủy luyện.
- Nguồn vốn: Quỹ phát triển hoạt động sự nghiệp và vốn vay.
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Chào hàng cạnh tranh.
- Phương thức: Một giai đoạn một túi hồ sơ.
- Loại hợp đồng: Hợp đồng trọn gói.
- Thời gian thực hiện hợp đồng: 90 ngày.
- Địa điểm thực hiện: Trung tâm Triển khai công nghệ - Viện công nghệ xạ hiếm – xã Đan Phượng, Hà Nội

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

1.2.1. Mô tả hệ thống thiết bị

Hệ thống thiết bị sấy – nung công nghiệp phục vụ sản xuất các sản phẩm chứa kẽm bằng phương pháp thủy luyện là hệ thống sử dụng quy trình sấy - nung ba giai đoạn, bao gồm các phần chính:

- Máy sấy quay nhanh
- Vít tải
- Lò nung tang quay
- Máy lọc bụi

Các máy móc, thiết bị được liên kết cùng với các phần phụ trợ (hệ thống hút bụi, hệ thống ống dẫn, hệ thống điều khiển điện) tạo thành một hệ khép kín, vận hành tự động hóa cao, hoạt động dựa trên cơ sở thiết kế như sau:

a. Nguyên lý hoạt động

- Sản phẩm sau khi được kết tủa, lọc ép tách rắn/lỏng có độ ẩm khoảng 45-50% sẽ được cấp liệu bằng băng tải vào máy sấy flash quay (VD: Nguyên liệu Kẽm cacbonat bazơ ($\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) khối lượng phân tử 359)
- Quá trình sấy tách nước tự do, giảm độ ẩm xuống $\leq 3\%$
- Sản phẩm được đưa sang lò quay điện để phân hủy thành kẽm oxit
- Sản phẩm sau đó được qua hệ thống làm mát hạ nhiệt độ đến 70–80°C, đủ điều kiện đóng gói trực tiếp.

b. Nguyên liệu đầu vào

- Tên: **Kẽm cacbonat bazơ**
- Công thức: $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2$
- Độ ẩm ban đầu: 45–50%
- Khối lượng: 8 – 9 tấn

c. Sản phẩm đầu ra

- Tên: **Kẽm oxit (ZnO)**

- Dạng: Bột khô, độ ẩm dưới 1%
- Nhiệt độ sau làm mát: 70–80°C
- Sản lượng: năng suất thiết bị 3 – 3,5 tấn/ngày, ngày 3 ca, mỗi ca 8 tiếng.
- Hệ thống thiết bị phải đồng bộ theo quy trình công nghệ và tạo thành một dây chuyền khép kín bao gồm cấp liệu – sấy – nung – làm mát – đóng sản phẩm và hệ thống hút bụi xử lý khí.

- Chi tiết năng suất thiết bị:

- + Giai đoạn sấy: nhiệt độ sấy 300°C-400°C, độ ẩm dưới 3%, năng suất thiết bị sấy 4 – 5 tấn/ngày.

- + Giai đoạn nung: nhiệt độ 500 °C -700 °C, độ ẩm dưới 1%, năng suất thiết bị nung 3 – 3,5 tấn/ngày.

- + Khối lượng kẽm oxit thành phẩm 3 – 3,5 tấn/ngày, sản phẩm toi, xốp, không vón cục.

Hệ thống thiết bị vận hành ổn định, liên tục (dự kiến ngày 3 ca, mỗi ca 8 tiếng, 26 ngày/tháng).

1.2.2. Mô tả thiết bị chính

a. Máy sấy quay nhanh

Trong thùng và bộ phận tiếp xúc với vật liệu inox 304 dày 2,5 mm. Mặt bích, giá đỡ và các bộ phận khác Q235A. Động cơ, giảm tốc có biến tần 4 KW. Phạm vi nhiệt độ: 25- 400 độ C (± 20 độ C).

- **Lò đốt diesel trực tiếp:** Thân thùng inox 304. Mặt bích và các bộ phận khác Q235B, Bộ đốt diesel: sản xuất tại Châu Âu, Phạm vi nhiệt độ 20-400 độ C (± 20 độ C): 1 cái.

b. Vít tải

- **Bộ nạp liệu trực vít:** Ống nạp liệu và các bộ phận tiếp xúc với vật liệu inox 304. Giá đỡ và các bộ phận khác Q235A. Động cơ, giảm tốc cho máy trộn 4 KW. Động cơ, giảm tốc có biến tần cho băng tải 3 KW. Ống nạp liệu $\phi 600$ mm. Giá đỡ bộ nạp liệu: 1 cái.

- **Vít tải hồi liệu:** Ống dẫn liệu, trục và các bộ phận tiếp xúc inox 304. Mặt bích, gân tăng cứng và các bộ phận khác Q235B. Động cơ, giảm tốc 2,2Kw x 1 cái.

- **Máy cấp liệu trực vít:** Vật liệu inox 304. Mặt bích, gân tăng cứng và các bộ phận khác: Q235B. Động cơ, giảm tốc có biến tần: 2,2 KW, gầu tải 300L.

c. Lò nung tang quay

- **Thân lò:** 310S, thành thùng dày 8mm, kích thước $\phi 700 \times 10000$ mm. Cửa thải gió và các bộ phận tiếp xúc với vật liệu inox 304. Động cơ giảm tốc có biến tần: 5,5Kw x1 cái. Bánh răng truyền động x1 cái. Bộ con lăn và con lăn đỡ truyền động x2 cái. Bánh răng chặn phụ x2 bộ. Gối + vòng bi x10 cái. Phạm vi nhiệt độ: 200-750 độ C (± 20 độ C). Thiết bị làm kín cửa xả liệu: inox 304.

- **Sàn thao tác cấp liệu:** Vật liệu Q235A, kích thước 1500x1500x1860mm (Dài x rộng x cao): 1 cái .

- **Buồng gia nhiệt điện:** Lớp lót bên trong làm bằng gạch chịu lửa, lớp cách nhiệt bên ngoài sử dụng bông nhôm silicat, vỏ ngoài làm bằng inox 304 dày 1,2mm. Thiết bị gia nhiệt điện: 45KW. Thanh gia nhiệt: thanh cacbua silic. Tổng công suất gia nhiệt: 225Kw.

- **Bộ điều chỉnh điện áp** x5 cái.

- **Bộ khung máy:** Q235A x1 cái.

- **Tủ điện điều khiển:** Chất liệu thép cacbon, Kích thước 1000x650x2000mm. Tích hợp hệ thống Role. Bảo vệ nhiệt, bảo vệ quá dòng, bảo vệ chống mất pha, bảo vệ chống sét, dây điện kết nối đến các thiết bị trong dây chuyền. Bộ cảm biến áp x4 cái. Biến tần cấp liệu 3Kw x 2 cái. Biến tần máy chủ 4Kw x 1 cái. Biến tần quạt làm khô 1,5Kw x1 cái.

- **Tủ khởi động mềm:** 18,5Kw

d. Máy lọc bụi

- **Dưới** và giữa thân thùng inox 304. Phần trên, giá đỡ và các bộ phận khác Q235A. Túi lọc $\Phi 120 \times 2000 \times 120$ chiếc. Khung túi lọc $\Phi 120 \times 2000 \times 120$ chiếc. Van điện từ x24 cái. Động cơ rung 30W x 2 cái. Bộ chặn gió inox 304. Động cơ, giảm tốc 0,55KW x 1 cái.

- **Bộ tách cyclone:** inox304, dày 2mm. Kích thước $\phi 1000 \text{mm} \times 3800 \text{mm}$. Kho chứa liệu cyclone 1 cái.

- **Van gió nhiệt độ cao:** Chất liệu: inox 304. Động cơ, giảm tốc 1,1 KW. Lá chắn gió: inox 304.

- **Quạt hút:** Vật liệu: Q235A, động cơ 18,5 KW.

- **Bộ giữ bụi túi:** Chất liệu dưới và giữa thân thùng: inox 304. Thân trên thùng và giá đỡ: Q235A. Túi lọc $\Phi 120 \times 2000 \times 144$ chiếc. Khung túi lọc $\Phi 120 \times 2000 \times 144$ chiếc. Van điện từ x24 chiếc. Động cơ rung: 30W x2 cái. Bộ chặn gió cửa xả liệu: inox 304. Động cơ giảm tốc 1.1Kw.

- **lọc khí:** Chất liệu inox 304. Lưới lọc: vải không dệt + lưới inox x1 cái.

- **Quạt hút hệ thống làm mát:** Chất liệu Q235A, động cơ 15 KW. Mặt bích và các bộ phận khác: Q235A.

- **Máy giữ bụi túi:** Chất liệu inox 304, túi x45 chiếc, Khung x 45 chiếc, Van điện từ x7 chiếc. Bộ chặn gió: chất liệu inox 304 x1 cái, Động cơ giảm tốc 0,75KW x 1 cái.

- **Quạt hút bụi 15C:** Động cơ 1,5KW, Chất liệu: Q235B.

- **Hệ thống ống gió:** Ống gió nóng và ống vận chuyển vật liệu inox 304, Q235A x1 ống. Ống khói: $\Phi 500 \text{mm}$, inox 304 x1 ống. Ống nung: inox304, Mặt bích: Q235A x 1 bộ.

1.2.3. Điều kiện lắp đặt

- Lắp đặt trong nhà xưởng
- Nhiệt độ môi trường $\geq 0^{\circ}\text{C}$
- Độ ẩm $\leq 80\%$
- Áp suất khí quyển: 760 mmHg

1.2.4. Tiêu hao năng lượng

- Tổng công suất lắp đặt: **284,2 kW**
- Khí nén: 2,0–2,5 m³/h (0,6 MPa)
- Dầu diesel: 35–38 L/h

1.2.5. Yêu cầu về công suất

- Sản phẩm kẽm oxit cuối cùng đạt yêu cầu về (độ ẩm dưới 1%, bột mịn, tơi, xốp)
- Thiết bị hoạt động liên tục 24/24.
- Công suất ≥ 3 tấn sản phẩm/ngày.

1.2.5. Danh mục hệ thống thiết bị

TT	Hạng mục	Chi tiết	Đơn vị	Số lượng
1	Máy sấy quay nhanh	- Trong thùng và bộ phận tiếp xúc với vật liệu inox 304 dày 2,5 mm. Mặt bích, giá đỡ và các bộ phận khác Q235A. Động cơ, giảm tốc có biến tần 4 KW. Phạm vi nhiệt độ: 25- 400 độ C (± 20 độ C). - Lò đốt diesel trực tiếp: Thân thùng inox 304. Mặt bích và các bộ phận khác Q235B, Bộ đốt diesel: sản xuất tại Châu Âu, Phạm vi nhiệt độ 20-400 độ C (± 20 độ C):1 cái.	-	-
2	Vít tải	- Bộ nạp liệu trực vít: Ống nạp liệu và các bộ phận tiếp xúc với vật liệu inox 304. Giá đỡ và các bộ phận khác Q235A. Động cơ,	-	-

		giảm tốc cho máy trộn 4 KW. Động cơ, giảm tốc có biến tần cho băng tải 3 KW. Ống nạp liệu $\phi 600\text{mm}$. Giá đỡ bộ nạp liệu: 1 cái. - Vít tải hồi liệu: Ống dẫn liệu, trục và các bộ phận tiếp xúc inox 304. Mặt bích, gân tăng cứng và các bộ phận khác Q235B. Động cơ, giảm tốc 2,2Kw x 1 cái. - Máy cấp liệu trục vít: Vật liệu inox 304. Mặt bích, gân tăng cứng và các bộ phận khác: Q235B. Động cơ, giảm tốc có biến tần: 2,2 KW, gầu tải 300L.		
3	Lò nung tang quay	- Thân lò: 310S, thành thùng dày 8mm, kích thước $\phi 700 \times 10000\text{mm}$. Cửa thải gió và các bộ phận tiếp xúc với vật liệu inox 304. Động cơ giảm tốc có biến tần: 5,5Kw x1 cái. Bánh răng truyền động x1 cái. Bộ con lăn và con lăn đỡ truyền động x2 cái. Bánh răng chặn phụ x2 bộ. Gối + vòng bi x10 cái. Phạm vi nhiệt độ: 200-750 độ C (± 20 độ C). Thiết bị làm kín cửa xả liệu: inox 304. - Sàn thao tác cấp liệu: Vật liệu Q235A, kích thước	-	-

		1500x1500x1860mm (Dài x rộng x cao): 1 cái Buồng gia nhiệt điện: Lớp lót bên trong làm bằng gạch chịu lửa, lớp cách nhiệt bên ngoài sử dụng bông nhôm silicat, vỏ ngoài làm bằng inox 304 dày 1,2mm. Thiết bị gia nhiệt điện: 45KW. Thanh gia nhiệt: thanh cacbua silic. Tổng công suất gia nhiệt: 225Kw. - Bộ điều chỉnh điện áp x5 cái. - Bộ khung máy: Q235A x1 cái. - Tủ điện điều khiển: Chất liệu thép cacbon, Kích thước 1000x650x2000mm. Tích hợp hệ thống Role. Bảo vệ nhiệt, bảo vệ quá dòng, bảo vệ chống mất pha, bảo vệ chống sét, dây điện kết nối đến các thiết bị trong dây chuyền. Bộ cảm biến áp x4 cái. Biến tần cấp liệu 3Kw x 2 cái. Biến tần máy chủ 4Kw x 1 cái. Biến tần quạt làm khô 1,5Kw x1 cái. - Tủ khởi động mềm: 18,5Kw		
4	Máy lọc bụi	- Dưới và giữa thân thùng inox 304. Phần trên, giá đỡ và các bộ phận khác Q235A. Túi lọc Φ120*2000 x 120 chiếc. Khung	-	-

		túi lọc Φ120*2000 x120 chiếc. Van điện từ x24 cái. Động cơ rung 30W x 2 cái. Bộ chặn gió inox 304. Động cơ, giảm tốc 0,55KW x 1 cái. - Bộ tách cyclone: inox304, dày 2mm. Kích thước φ1000mm*3800mm. Kho chứa liệu cyclone 1 cái. - Van gió nhiệt độ cao: Chất liệu: inox 304. Động cơ, giảm tốc 1,1 KW. Lá chắn gió: inox 304. - Quạt hút: Vật liệu: Q235A, động cơ 18,5 KW. - Bộ giữ bụi túi: Chất liệu dưới và giữa thân thùng: inox 304. Thân trên thùng và giá đỡ: Q235A. Túi lọc Φ120*2000 x 144 chiếc. Khung túi lọc Φ120*2000 x144 chiếc. Van điện từ x24 chiếc. Động cơ rung: 30W x2 cái. Bộ chặn gió cửa xả liệu: inox 304. Động cơ giảm tốc 1,1Kw. - Bộ lọc khí: Chất liệu inox 304. Lưới lọc: vải không dệt + lưới inox x1 cái. - Ống dẫn làm mát bằng không khí: Chất liệu ống gió inox 304,		
--	--	--	--	--

		Φ325mm. - Quạt hút hệ thống làm mát: Chất liệu Q235A, động cơ 15 KW. Mặt bích và các bộ phận khác: Q235A. - Máy giữ bụi túi: Chất liệu inox 304, túi x45 chiếc, Khung x 45 chiếc, Van điện từ x7 chiếc. Bộ chặn gió: chất liệu inox 304 x1 cái, Động cơ giảm tốc 0,75KW x 1 cái. - Quạt hút bụi 1 cái: Động cơ 1,5KW, Chất liệu: Q235B. - Hệ thống ống gió: Ống gió nóng và ống vận chuyển vật liệu inox 304, Q235A x1 ống. Ống khói: Φ500mm, inox 304 x1 ống. Ống nung: inox304, Mặt bích: Q235A x 1 bộ.		
--	--	---	--	--

1.3. Các yêu cầu khác

- Tất cả các loại thiết bị công nghệ trước khi cung cấp tới công trình phải được đảm bảo chất lượng, chủng loại.

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về tính chất ổn định và an toàn của tất cả các thiết bị trong suốt quá trình lắp đặt, vận hành tốt với hệ thống hiện trạng, dễ dàng mua sắm thiết bị thay thế và thực hiện chế độ hậu mãi (Nhà thầu chịu trách nhiệm về kỹ thuật, nhân sự như chuyên gia, kỹ thuật viên sửa chữa để hỗ trợ Chủ đầu tư trong quá trình vận hành, khắc phục sự cố, bảo trì bảo dưỡng) với thời gian là 05 tháng kể từ ngày hết hạn bảo hành.

- Các máy móc, thiết bị trong hệ thống phải được lắp đặt đồng bộ, phải là thiết bị như đã mô tả theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật (theo tiêu chuẩn, đặc điểm kỹ thuật) và phải có giấy chứng nhận xuất xứ hàng hóa bản sao có xác nhận của nhà cung cấp (CO) của nước sản xuất và chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất bản sao có xác nhận của nhà cung cấp (CQ) đối với hàng hóa nhập khẩu.

- Các thiết bị lắp đặt trong hệ thống phải có xuất xứ rõ ràng, hợp pháp và phù hợp với quy định của E_HSM.T.

- Nhà thầu phải cam kết hoặc hợp đồng nguyên tắc bảo hành, bảo trì, duy tu, bảo dưỡng

- Nhà thầu phải lập biện pháp tổ chức lắp đặt và vận hành hệ thống đi vào vận hành theo yêu cầu kỹ thuật sau:

- Hệ thống thiết bị phải đồng bộ theo quy trình công nghệ và tạo thành một dây chuyền khép kín bao gồm cấp liệu – sấy – nung – làm mát – đóng sản phẩm và hệ thống hút bụi xử lý khí.

+ Giai đoạn sấy: nhiệt độ 300°C-400°C, độ ẩm dưới 3%, giai đoạn nung: nhiệt độ 500°C -700°C, độ ẩm dưới 1%.

+ Công suất sản phẩm kẽm oxit trên 3 tấn/ngày, sản phẩm toi, xốp, không vón cục. 4, hệ thống thiết bị vận hành ổn định, liên tục (dự kiến ngày 3 ca, mỗi ca 8 tiếng, 26 ngày/tháng).

- Yêu cầu về bảo hành: 24 tháng kể từ ngày ký biên bản nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng.

- Yêu cầu tài liệu bàn giao

STT	Tên tài liệu	Số lượng
1	Sổ tay hướng dẫn vận hành, bảo trì và sửa chữa thiết bị	1
2	Sơ đồ điện	1
3	Bản vẽ lắp ráp thiết bị	1
4	Chứng nhận chất lượng, xuất xứ hàng hóa sản phẩm	1
5	Danh sách vận chuyển thiết bị	1
6	Giấy chứng nhận vật liệu thiết bị	1
7	Sổ tay hướng dẫn sử dụng linh kiện thiết bị	1
8	Giấy chứng nhận bảo hành thiết bị	1

Mục 2.

Bản vẽ 1: Dựa trên bản vẽ mặt bằng bố trí thiết bị.

Bản vẽ 2: Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất các sản phẩm chứa kẽm bằng phương pháp thủy luyện.

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

1. Kiểm tra hồ sơ – trước khi lắp đặt

- Hồ sơ kỹ thuật đã được phê duyệt

- Bản vẽ lắp đặt, sơ đồ công nghệ

- Danh mục thiết bị (BOQ)
- Chứng chỉ vật liệu (Inox 304, 310S...)
- Chứng chỉ xuất xưởng (Factory Test Certificate)

2. Kiểm tra cơ khí – lắp đặt

Mục tiêu: Thiết bị lắp đúng – không tiềm ẩn rủi ro vận hành

a) Kiểm tra trực quan

- Tình trạng bề mặt (móp, nứt, ăn mòn)
- Mối hàn (liên tục, không rỗ khí)
- Cách nhiệt (đủ chiều dày, đúng vật liệu)
- Mặt bích, gioăng kín

b) Kiểm tra kích thước & đồng trục

- Đường kính, chiều dài thiết bị
- Độ đồng trục:
 - + Lò quay
 - + Trục vít tải
 - + Quạt hút

3. Kiểm tra điện – điều khiển (Electrical & Control Check)

Mục tiêu: An toàn – điều khiển đúng logic – bảo vệ đầy đủ

- Kiểm tra:
 - + Điện áp, pha, tiếp địa
 - + Đúng công suất motor
 - + Biên tần, khởi động mềm
 - + Nhãn dây, sơ đồ đấu nối
- Kiểm tra logic điều khiển:
 - + Không cho cấp liệu khi:
 - i. Quạt chưa chạy
 - ii. Nhiệt độ chưa đạt
 - + Dừng khẩn cấp có hiệu lực toàn hệ thống
 - + Cảnh báo:
 - i. Quá nhiệt
 - ii. Chênh áp bất thường
 - iii. Lỗi động cơ

Chạy **mô phỏng khô (Dry Run)** toàn bộ logic trước khi cấp nhiệt.

4. Thử nghiệm không tải (No-load Test)

Mục tiêu: Kiểm tra cơ khí & điện khi chưa có vật liệu

Nội dung thử:

- Quạt chạy ổn định, không rung
- Lò quay chạy êm, không lệch
- Vít tải không kẹt
- Van khí, airlock đóng mở đúng

Thời gian: **2–4 giờ liên tục**

Dấu hiệu phải dừng:

- Rung bất thường
- Nhiệt tăng không kiểm soát
- Tiếng kim loại bất thường

5. Thử nghiệm có tải – chạy nóng (Hot Commissioning)

Mục tiêu: Xác nhận hệ thống đạt thông số công nghệ

a. Chạy tải từng phần

- **Cấp liệu 30–50% công suất**

- **Kiểm tra:**

+ **Nhiệt độ khí vào/ra**

+ **Chênh áp**

+ **Lưu lượng gió**

b. Chạy tải 100%

- Công suất: 600 kg/h (độ ẩm 45-50%)

- Theo dõi liên tục ≥ 8 giờ

- Thông số phải đo & ghi nhận:

+ Nhiệt độ sấy, nung, khí thải

+ Độ ẩm sản phẩm sau sấy

+ Nhiệt độ sản phẩm sau làm mát

+ Dòng điện motor

+ Lượng bụi phát thải

c. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

Mục tiêu: Xác nhận sản phẩm đạt yêu cầu công nghệ

Kiểm tra:

- Độ ẩm sau sấy $\leq 3\%$
- Năng suất thiết bị ≥ 3 tấn/ngày, ngày 3 ca, mỗi ca 8 tiếng
- Nhiệt độ sau làm mát: 70–80°C
- Trạng thái bột: khô, không vón

6. Kiểm tra môi trường & an toàn

Mục tiêu: Đảm bảo điều kiện vận hành dài hạn

- Nhiệt độ bề mặt ngoài ($<$ quy chuẩn an toàn)
- Rò rỉ bụi
- Độ ồn quạt
- Hệ thống dừng khẩn cấp
- Cửa bảo vệ – biển cảnh báo