



CHƯƠNG TRÌNH MỤC TIÊU QUỐC GIA VỀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ
DỰ ÁN KHÍ SINH HỌC CÔNG NGHIỆP

TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC
NGUYỄN QUANG KHẢI

Tủ sách khí sinh học tiết kiệm năng lượng **THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC KT31**



25 8 2007



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

Tác giả: Nguyễn Quang Khải

Giám đốc Trung tâm Công nghệ Khí sinh học (BTC) trực thuộc Liên hiệp các hội khoa học và kỹ thuật Việt Nam (VUSTA), Chủ nhiệm dự án Phát triển các loại công trình khí sinh học tiết kiệm năng lượng quy mô công nghiệp (gọi tắt là dự án Khí sinh học công nghiệp) thuộc Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả do Bộ Công Thương chủ trì.

1983 – 2001: Trưởng phòng Năng lượng Khí sinh học – Viện Năng Lượng.

2001 – 2007: Giám đốc Trung tâm Năng lượng và Môi trường – Viện tư vấn phát triển kinh tế - xã hội nông thôn và miền núi (CISDOMA).

2003 – 2006: Trưởng phòng Kỹ thuật – Dự án hỗ trợ Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi ở một số tỉnh Việt Nam, Cục Chăn nuôi – Bộ Nông nghiệp & PTNT Việt Nam và Tổ chức Phát triển Hà Lan – SNV chủ trì.

Xuất bản phẩm: Công nghệ khí sinh học, nxb. Khoa học và kỹ thuật, 1995; Công nghệ khí sinh học (tái bản), nxb. Lao động và xã hội, 2002; Tập bản vẽ thiết kế mẫu thiết bị khí sinh học KT-1 và KT-2, nxb. Lao động và xã hội, 2004.

Nguyễn Quang Khải

TỦ SÁCH KHÍ SINH HỌC TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG

Thiết bị Khí sinh học KT31

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ
Hà Nội - 2008

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	5
LỜI NÓI ĐẦU	6
PHẦN I - CƠ BẢN VỀ THIẾT BỊ KT31	7
I. MỞ ĐẦU VỀ CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC	7
1.1. Khí sinh học là gì?	7
1.2. KSH được sinh ra ở đâu?	7
1.3. Công nghệ KSH có những lợi ích gì?	7
1.4. Cấu tạo và hoạt động của thiết bị khí sinh học nắp cố định ..	8
1.5. Nguyên liệu để sản xuất khí sinh học	11
II. XÂY DỰNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC KT31	13
2.1. Lựa chọn địa điểm	13
2.2. Chuẩn bị vật liệu	14
2.3. Thi công xây dựng	15
2.4. Kiểm tra chất lượng	24
III. LẮP ĐẶT HỆ THỐNG DẪN KHÍ	25
3.1. Các bộ phận của hệ thống dẫn khí	25
3.2. Lắp đặt hệ thống dẫn khí	29
IV. VẬN HÀNH THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC	31
4.1. Đưa thiết bị vào hoạt động	31
4.2. Nạp nguyên liệu hàng ngày	34
4.3. Các tạp chất và chất độc cần tránh	35
4.4. Khuấy đảo dịch phân giải	36
4.5. Phá váng	36
4.6. Theo dõi áp suất khí	37
4.7. Theo dõi sản lượng khí	37
V. SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC	37

5.1. Bếp khí sinh học	37
5.2. Đèn khí sinh học	39
VI. SỬ DỤNG PHỤ PHẨM KHÍ SINH HỌC	41
6.1. Lợi ích về sử dụng phụ phẩm khí sinh học	41
6.2. Sử dụng phụ phẩm làm phân bón	43
6.3. Sử dụng nước xả để xử lý hạt giống	46
6.4. Sử dụng phụ phẩm để nuôi lợn	46
VII. BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC	47
7.1. Bảo dưỡng thiết bị khí sinh học	47
7.2. Bảo dưỡng đường ống, phụ kiện và dụng cụ	48
VIII. ĐẢM BẢO AN TOÀN	49
8.1. Đề phòng cháy và nổ	49
8.2. Đề phòng ngạt thở	49
IX. NHỮNG HIỆN TƯỢNG TRỰC TRẠC VÀ CÁCH KHẮC PHỤC	50
PHẦN II - TUYỂN TẬP BẢN VẼ THIẾT KẾ THIẾT BỊ KT31	
PHIÊN BẢN 1	56
I. THUYẾT MINH	56
1.1. Giới thiệu chung	56
1.2. Hướng dẫn chọn cỡ thiết bị	56
2. BẢN VẼ	64
2.1. Nhóm thiết bị KT31-08/... (Vòm chứa khí Ø1.6m)	65
2.2. Nhóm thiết bị KT31-1.1/... (Vòm chứa khí Ø1.8m)	73
2.3. Nhóm thiết bị KT31-1.6/... (Vòm chứa khí Ø2.0m)	81
2.4. Tấm đan dây thiết bị	89

LỜI GIỚI THIỆU

Khí sinh học là một trong những nguồn năng lượng tái tạo có thể thu hồi được từ việc xử lý chất thải. Vì vậy phát triển ứng dụng công nghệ khí sinh học không những giúp xử lý chất thải mà còn cung cấp năng lượng thay thế các nguồn năng lượng truyền thống, tiết kiệm năng lượng.

Để góp phần thúc đẩy việc ứng dụng công nghệ khí sinh học một cách rộng rãi, Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả giao cho Trung tâm Công nghệ Khí sinh học chủ trì dự án “Phát triển các loại công trình khí sinh học tiết kiệm năng lượng quy mô công nghiệp” (gọi tắt là Dự án khí sinh học công nghiệp). Một trong những nhiệm vụ của Dự án là biên soạn và phát hành “Tủ sách khí sinh học tiết kiệm năng lượng”.

Tủ sách sẽ gồm 4 quyển:

- Công nghệ Khí sinh học cơ bản
- Thiết bị khí sinh học KT1 và KT2
- Thiết bị khí sinh học KT31
- Thiết bị khí sinh học quy mô lớn

Tác giả Nguyễn Quang Khải là một cán bộ nghiên cứu lâu năm trong lĩnh vực Khí sinh học. Tủ sách là dịp để tác giả tổng kết kinh nghiệm và phát triển các kết quả nghiên cứu nhằm phổ biến rộng rãi cho công chúng.

Tủ sách là một đóng góp quý giá của tác giả vào sự nghiệp phát triển công nghệ khí sinh học và sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

Nguyễn Đình Hiệp

*Chánh Văn phòng Tiết kiệm năng lượng -
Bộ Công Thương*

LỜI NÓI ĐẦU

Dự án khí sinh học công nghiệp có mục tiêu phát triển các sản phẩm công nghiệp về khí sinh học (KSH).

Sản phẩm quan trọng nhất là thiết bị dùng để sản xuất khí sinh học. Tác giả đã phát triển các kiểu thiết bị KT1 và KT2 được tiêu chuẩn hoá và đang được ứng dụng rộng rãi với trên 50.000 công trình đã được xây dựng trong toàn quốc.

Bên cạnh những ưu điểm nổi trội, thiết bị KT1 và KT2 cũng có nhược điểm là được xây dựng thủ công đơn chiếc với các vật liệu truyền thống, kỹ thuật xây dựng chuyên biệt, khác lạ. Vì vậy chất lượng công trình không đồng đều, nhiều công trình không thu được khí hoặc ít khí.

Bộ phận quan trọng nhất của thiết bị KSH là bộ phận chứa khí. Với vật liệu mới, chúng ta có thể sản xuất bộ phận này tại công xưởng với chất lượng cao và phân phối rộng rãi trên thị trường. Việc phát triển công nghệ KSH bền vững phải theo hướng công nghiệp hoá và thương mại hoá như vậy.

Dự án khí sinh học công nghiệp phát triển kiểu thiết bị mới KT31 có nắp chứa khí tiền chế ở công xưởng, kết cấu gọn vì cả ba bộ phận đều nằm trong một bể, kỹ thuật xây dựng quen thuộc, lắp đặt dễ dàng, kín khí tốt, vận hành thuận tiện, an toàn. Thiết bị đã được ứng dụng thí điểm ở nhiều nơi, từ quy mô gia đình tới quy mô trang trại, đạt kết quả tốt đẹp.

Cuốn sách này cung cấp cho các bạn những điều cơ bản nhất về thiết bị KT31 nhằm giúp các bạn đạt hiệu quả cao khi lựa chọn phát triển, ứng dụng công nghệ mới.

Tác giả xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới các kỹ sư Nguyễn Xuân Anh, Nguyễn Quang Tuấn, Nguyễn Quang Ngọc, Nguyễn Gia Lượng và Nguyễn Vũ Thuận đã có nhiều đóng góp cho sự phát triển thành công công nghệ mới.

Tác giả

PHẦN I

CƠ BẢN VỀ THIẾT BỊ KT31

I. MỞ ĐẦU VỀ CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

1.1. Khí sinh học là gì?

Cơ thể và chất thải của động vật và thực vật gồm các chất hữu cơ. Các chất này thường bị thối rữa do tác động của các sinh vật rất nhỏ bé mắt thường không thấy được gọi là các vi sinh vật. Quá trình này được gọi là quá trình phân giải.

Quá trình phân giải xảy ra trong môi trường không có oxy được gọi là phân giải kỵ khí hay yếm khí.

Quá trình phân giải kỵ khí sinh ra khí sinh học (KSH) là một hỗn hợp khí với 2 thành phần chủ yếu là khí cacbonic (CO_2) và khí metan (CH_4).

Khí metan là khí cháy được nên KSH cháy được.

1.2. KSH được sinh ra ở đâu?

Trong thiên nhiên KSH được sinh ra ở những nơi nước sâu tù đọng như các đầm lầy, dưới đáy ao, hồ, giếng sâu hoặc trong bộ máy tiêu hoá của động vật.

Trong điều kiện nhân tạo KSH được sinh ra trong các thiết bị KSH. Công nghệ sản xuất KSH được gọi là công nghệ KSH.

1.3. Công nghệ KSH có những lợi ích gì?

1.3.1. Lợi ích về sử dụng khí sinh học

KSH có thể phục vụ nhiều mục đích: đun nấu như khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG) quen gọi là “ga”, thắp sáng cho ánh sáng chói loà như đèn mạng (“măng sông”) dầu hoả, chạy động cơ đốt trong kéo máy xay sát, máy bơm nước hoặc kéo máy phát điện, chạy tủ lạnh, máy ấp trứng, úm gà con, nuôi tằm, sưởi ấm...

Ngoài mục đích năng lượng, KSH còn có thể dùng để bảo quản rau, quả, ngũ cốc.

1.3.2. Lợi ích về sử dụng phụ phẩm

Nguyên liệu nạp vào thiết bị KSH một phần chuyển hoá thành KSH, phần còn lại ở dạng đặc (váng, bã cặn) và lỏng (nước xả) gọi chung là phụ phẩm. Sản phẩm thứ hai này rất giá trị có thể dùng vào nhiều mục đích: làm phân bón, xử lý hạt giống, làm thức ăn bổ sung cho gia súc, gia cầm, nuôi thuỷ sản, nuôi giun...

1.3.3. Lợi ích về vệ sinh môi trường

Dun nấu bằng KSH không khói bụi, nóng bức. Do vậy giảm được các bệnh về phổi và mắt cho người.

Phân được xử lý, trứng giun sán và vi trùng gây bệnh bị tiêu diệt, ruồi nhặng không có chỗ phát triển. Nhờ vậy giảm các bệnh giun sán và truyền nhiễm.

Dùng phụ phẩm làm phân bón cho các cây trồng không những tăng năng suất mà còn ít sâu bệnh và cải tạo độ phì của đất nên hạn chế thuốc trừ sâu, bảo vệ đất khỏi bạc màu.

1.3.4. Lợi ích khác:

Công nghệ KSH mang lại cuộc sống văn minh, tiện nghi, giải phóng phụ nữ, trẻ em khỏi công việc bếp núc vất vả và kiếm củi nặng nhọc, góp phần hiện đại hoá nông thôn, tạo ra công ăn việc làm mới cho thợ xây nông thôn.

1.4. Cấu tạo và hoạt động của thiết bị khí sinh học nắp cố định

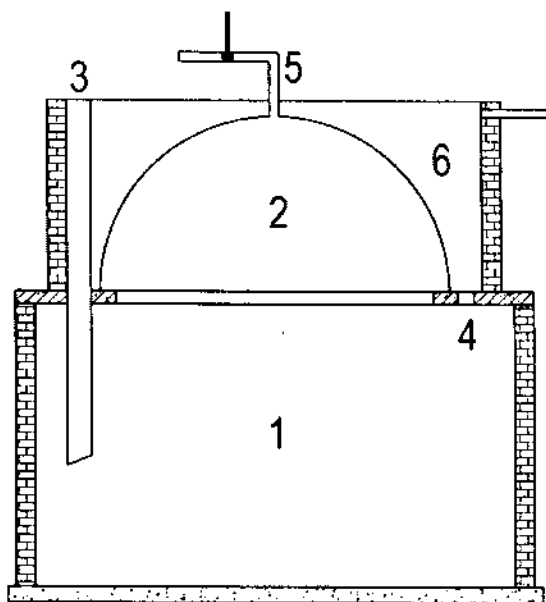
Có nhiều loại thiết bị KSH, chúng ta chỉ xét loại nắp cố định (NCD) được ứng dụng rộng rãi nhất.

1.4.1. Cấu tạo

Thiết bị NCD gồm các bộ phận chính sau:

1. Bể phân giải: Chứa hỗn hợp nguyên liệu và nước (gọi là dịch phân giải) để phân giải sinh ra KSH.

2. Bộ phận chứa khí: Thu và lưu giữ KSH sinh ra.
3. Đầu vào: Nơi để nạp nguyên liệu vào bể phân giải.
4. Đầu ra: Nơi lấy nguyên liệu đã phân giải ra khỏi bể.
5. Đầu lấy khí: Nơi lấy khí ra khỏi bộ phận chứa khí.
6. Bộ phận điều áp: Nơi chứa dịch phân giải bị khí chiếm chỗ để tạo ra áp suất khí.



Hình 1 - Các bộ phận của thiết bị nắp cố định KT31

Thiết bị KT31 thuộc loại nắp cố định có 3 bộ phận phân giải, điều áp và chứa khí cùng nằm trong 1 bể (vì vậy gọi là KT31 nghĩa là 3 trong 1).

Ngăn điều áp (6) được xây ngay trên ngăn phân giải (1). Nắp chứa khí (2) nằm trong ngăn điều áp. Ở phiên bản 1, nắp có dạng vòm bán cầu chế tạo bằng compodit tại công xưởng. Nắp được buộc neo vào sàn để giữ không nổi lên khi chứa khí. Khi cần mở chỉ việc tháo dây buộc và nhấc nắp lên.

1.4.2. Hoạt động

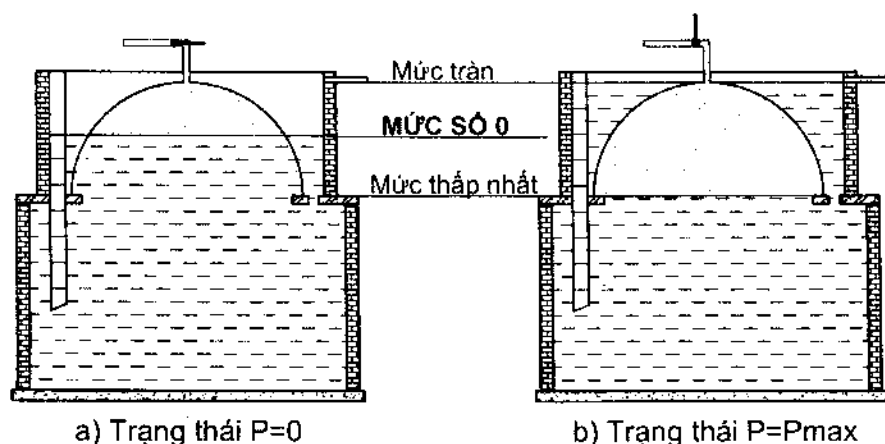
Chu trình hoạt động của thiết bị gồm 2 giai đoạn:

a) Giai đoạn 1: giai đoạn tích khí

Ở trạng thái ban đầu, bề mặt dịch phân giải trong ngăn chứa khí và ngoài khí trời (tại lối vào và ngăn điều áp) ngang nhau và ở "**mức số không**", áp suất KSH trong ngăn chứa khí bằng không ($P = 0$).

Khí sinh ra và tích lại ở ngăn chứa khí ngày càng nhiều đẩy dịch phân giải tràn lên ngăn điều áp. Bề mặt dịch phân giải ở ngăn chứa khí hạ dần xuống, đồng thời bề mặt dịch phân giải ở ngăn điều áp dâng dần lên. Độ chênh giữa 2 bề mặt này thể hiện áp suất khí. Khí càng sinh ra nhiều thì áp suất càng tăng.

Cuối cùng mực chất lỏng ở ngăn điều áp dâng lên tới mức cao nhất là "**mức tràn**" và mực chất lỏng trong ngăn chứa khí hạ xuống tới "**mức thấp nhất**". Lúc này áp suất khí đạt giá trị cực đại ($P = P_{\max}$).



Hình 2 - Hai trạng thái giới hạn của thiết bị

b) Giai đoạn 2: giai đoạn xả khí

Khi mở van cho khí thoát ra, chất lỏng từ ngăn điều áp lại dồn về ngăn chứa khí. Bề mặt dịch phân giải ở ngăn điều áp hạ dần

xuống, đồng thời bề mặt dịch phân giải ở ngăn chứa khí nâng dần lên. Độ chênh giữa 2 bề mặt này giảm dần và áp suất khí cũng giảm dần.

Cuối cùng khi 2 bề mặt dịch phân giải ngang nhau, thiết bị trở lại trạng thái ban đầu, áp suất $P = 0$ và dòng khí chảy ra ngừng lại.

1.5. Nguyên liệu để sản xuất khí sinh học

1.5.1. Nguyên liệu có nguồn gốc động vật

Thuộc loại này có chất thải động vật, các bộ phận cơ thể của động vật như xác động vật chết, rác và nước thải các lò mổ, cơ sở chế biến thủy, hải sản...

Chất thải của người, gia súc gồm phân và nước tiểu. Gia cầm không bài tiết riêng phân và nước tiểu. Chất thải động vật đã được xử lý trong bộ máy tiêu hoá nên dễ phân giải và nhanh chóng tạo KSH. Tuy vậy thời gian phân giải của chúng không dài (khoảng từ 2 – 3 tháng) và tổng sản lượng khí thu được từ 1 kg cũng không lớn.

Phân gia súc như trâu, bò, lợn, ngựa, dê, cừu phân giải nhanh hơn phân gia cầm và phân bắc, nhưng sản lượng khí của phân gia cầm và phân bắc lại cao hơn.

Chất thải có cả phân và nước tiểu cho nhiều khí hơn phân nguyên.

Sản lượng và đặc tính của chất thải vật nuôi phụ thuộc vào loại và tuổi của vật nuôi, khẩu phần thức ăn, chế độ nuôi dưỡng... Bảng 1 cho ta ước tính sản lượng đối với Việt Nam.

Bảng 1 - Lượng chất thải hàng ngày của động vật

Động vật	Lượng chất thải (kg/ngày/động vật)	
	Phân	Nước giải
Bò	15 - 20	6 - 10
Trâu	18 - 25	8 - 12
Dê / Cừu	1,5 - 2,5	0,6 - 1,0
Ngựa	12 - 18	4 - 6
Lợn	1,2 - 3,0	2,0 - 4,0
Gia cầm	0,02 - 0,05	
Người	0,2 - 0,4	0,3 - 1,0

1.5.2. Nguyên liệu có nguồn gốc thực vật

Các nguyên liệu thực vật gồm lá cây và cây thân thảo như phụ phẩm cây trồng (rơm, rạ, thân lá ngô, khoai, đậu...), rác sinh hoạt hữu cơ (rau, quả, lương thực bỏ đi...) và các loại cây xanh hoang dại (rong, bèo, các cây phân xanh...). Gỗ và thân cây già rất khó phân giải nên không dùng làm nguyên liệu được.

Nguyên liệu thực vật thường có lớp vỏ cứng rất khó bị phân giải. Do vậy phải chặt nhỏ, đập dập và ủ hiếu khí trước khi nạp vào thiết bị KSH để phá vỡ lớp vỏ cứng của nguyên liệu và tăng bề mặt cho vi khuẩn dễ tấn công.

Thời gian phân giải của nguyên liệu thực vật dài hơn các loại phân (có thể tới hàng năm). Do vậy nên sử dụng theo cách nạp từng mẻ kéo dài từ 3 – 6 tháng.

Dùng nguyên liệu thực vật không những cho ta KSH mà còn cung cấp bã đặc làm phân bón rất tốt.

1.5.3. Sản lượng khí

Sản lượng khí (còn gọi là hiệu suất sinh khí) thay đổi theo loại nguyên liệu, chất lượng nguyên liệu và thời tiết các tháng. Cùng một loại nguyên liệu như chất thải của lợn nhưng với lợn ăn thức ăn công nghiệp cho nhiều khí hơn lợn ăn thức ăn tự tạo, mùa hè sinh nhiều

khí hơn mùa đông. Bảng 2 cho ta những số liệu trung bình để ước tính sơ bộ.

*Bảng 2 - Hiệu suất sinh khí của các nguyên liệu thường gặp
(lít/kg/ngày)*

Loại nguyên liệu	Hiệu suất	Loại nguyên liệu	Hiệu suất
CT của bò	35	Phân của bò	42
CT của trâu	33	Phân của trâu	39
CT của dê/cừu	40	Phân của dê/cừu	49
CT của ngựa	38	Phân của ngựa	45
CT của lợn	63	Phân của lợn	130
CT của người	72	Phân của người	194
CT của gà	74	Bèo tây	18
Rác rau xanh	40	Rơm, rạ khô	180

II. XÂY DỰNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC KT31

Việc xây dựng gồm các công tác chính sau đây:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Lựa chọn địa điểm | 3.4. Xây thành bể |
| 2. Chuẩn bị vật liệu | 3.5. Đổ bê tông |
| 3. Thi công xây dựng: | 3.6. Trát, đánh màu |
| 3.1. Lấy dấu | 3.7. Lấp đất |
| 3.2. Đào đất | 4. Kiểm tra chất lượng |
| 3.3. Xây đáy bể | 5. Lấp đặt vòm compodit |

2.1. Lựa chọn địa điểm

Lựa chọn địa điểm thích hợp là việc làm đầu tiên. Để cho thiết bị hoạt động thuận tiện, tuổi thọ lâu dài, dễ dàng thi công, việc lựa chọn địa điểm được căn cứ vào các yêu cầu sau đây:

- a. Đảm bảo đủ diện tích mặt bằng để xây dựng thiết bị đúng kích

thước dự kiến. Tiết kiệm diện tích mặt bằng, tránh ảnh hưởng đến các công trình khác.

b. Cách xa nơi đất trũng để tránh bị nước ngập, xa hồ, ao để tránh nước ngầm, thuận tiện khi thi công và giữ cho công trình bền vững lâu dài.

c. Tránh những nơi đất có cường độ kém để không phải xử lý nền móng phức tạp và tốn kém.

d. Tránh xa không cho rễ tre và cây to ăn xuyên vào công trình làm hỏng công trình về sau.

e. Gần nơi cung cấp nguyên liệu nạp để đỡ tốn công sức vận chuyển nguyên liệu. Nếu kết hợp thiết bị KSH với nhà xí thì cần nối thẳng nhà xí với bể phân giải để phân chảy thẳng vào bể phân giải đảm bảo yêu cầu vệ sinh.

f. Gần nơi sử dụng khí để tiết kiệm đường ống, tránh tổn thất áp suất trên đường ống và hạn chế nguy cơ tổn thất khí do đường ống bị rò rỉ.

g. Gần nơi tích trữ và chế biến nước xả để cho nước xả có thể chảy thẳng vào bể chứa.

h. Đặt ở nơi có nhiều nắng, kín gió để giữ nhiệt độ cao, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình sinh khí.

i. Cách xa giếng nước từ 10m trở lên để phòng ngừa nước giếng bị nhiễm bẩn.

2.2. Chuẩn bị vật liệu

Thiết bị KT31 được xây dựng bằng các vật liệu thông thường. Để đảm bảo chất lượng công trình, cần lựa chọn vật liệu đảm bảo các yêu cầu dưới đây:

a. Gạch: Cần chọn gạch tốt, mác từ 75 trở lên. Gạch được nung chín đều và có kích thước đều đặn. Không sử dụng gạch phồng, gạch non, gạch nứt, méo mó. Bề mặt gạch phải sạch, không có đất cát hoặc rêu bám bẩn.

b. Cát: Cát thô (thường gọi là cát vàng) dùng trộn vữa xây đường kính không quá 3 mm. Cát mịn (thường gọi là cát đen) dùng cho vữa trát. Cát phải sạch, không lẫn đất, rác và các chất hữu cơ. Cát bẩn phải sàng rửa sạch trước khi sử dụng.

c. Xi măng: Xi măng pooc lăng mác từ PCB 30 trở lên. Đảm bảo xi măng còn mới, vẫn đạt mác như khi xuất xưởng. Không sử dụng xi măng đã vón cục, hạ mác.

d. Sỏi, đá dăm: Sỏi, đá dăm là những cốt liệu cần thiết để đổ bê tông. Đá dăm dính kết với xi măng tốt hơn sỏi. Yêu cầu chung là bề mặt phải sạch, không dính đất hoặc các chất hữu cơ, kích thước 5 – 20 mm.

e. Vữa: Vữa xây và trát thường dùng vữa xi măng cát.

Bảng 3 - Cấp phối vữa với xi măng mác PCB 30

Loại vữa	Cấp phối 1 m ³ vữa		Tỷ lệ theo thể tích	
	Xi măng	Cát	Xi măng	Cát
Vữa xây	296 kg	1,09 m ³	1	5
Vữa trát	410 kg	1,02 m ³	1	3

Hồ xi măng nguyên chất có tỷ lệ nước / xi măng không vượt quá 0,4.

g. Ống nạp: Ống vào có đường kính ≥ 100 mm.

Hiện nay trên thị trường có bán sẵn ống nhựa PVC nên dùng loại này là tiện nhất.

Yêu cầu đối với ống là phải không thủng, nứt, vỡ và bề mặt phải sạch để kết dính tốt với khối xây.

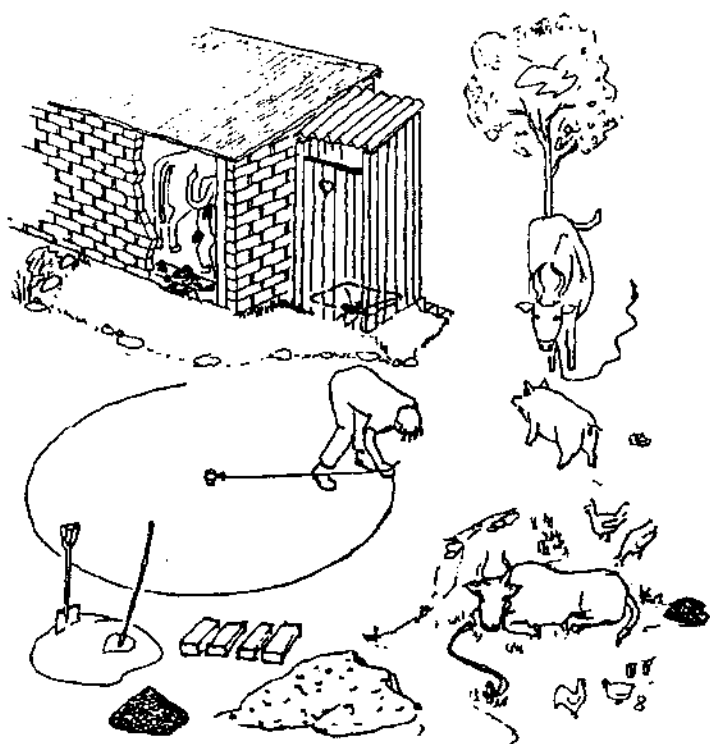
2.3. Thi công xây dựng

2.3.1. Lấy dấu

Việc đầu tiên khi thi công là phải xác định cốt ± 0 và vị trí bề phân giải.

Cốt ± 0 là mốc để xác định các độ sâu như cốt trần và độ sâu của đáy bể phân giải. Cốt ± 0 phải bằng hoặc thấp hơn nền chuồng và cao hơn mặt sân để nước xả tự chảy ra cống rãnh và nước mưa từ cống rãnh không chảy vào bể. Đánh dấu cốt ± 0 vào một vật cố định như tường, cột nhà... để từ đó xác định độ sâu của các bộ phận khác.

Tiếp theo hãy xác định vị trí bể phân giải trên mặt bằng. Đánh dấu tâm bể bằng một cọc tre. Lấy dấu hố cần đào bằng một vòng tròn với bán kính bằng bán kính ngoài của bể phân giải cộng thêm 15 – 20 cm.



Hình 3 - Lấy dấu bể phân giải

2.3.2. Đào đất

a. Yêu cầu chung

- Không xáo trộn đất nguyên thủy chung quanh hố cũng như chất các vật nặng và đất đã đào chung quanh hố.

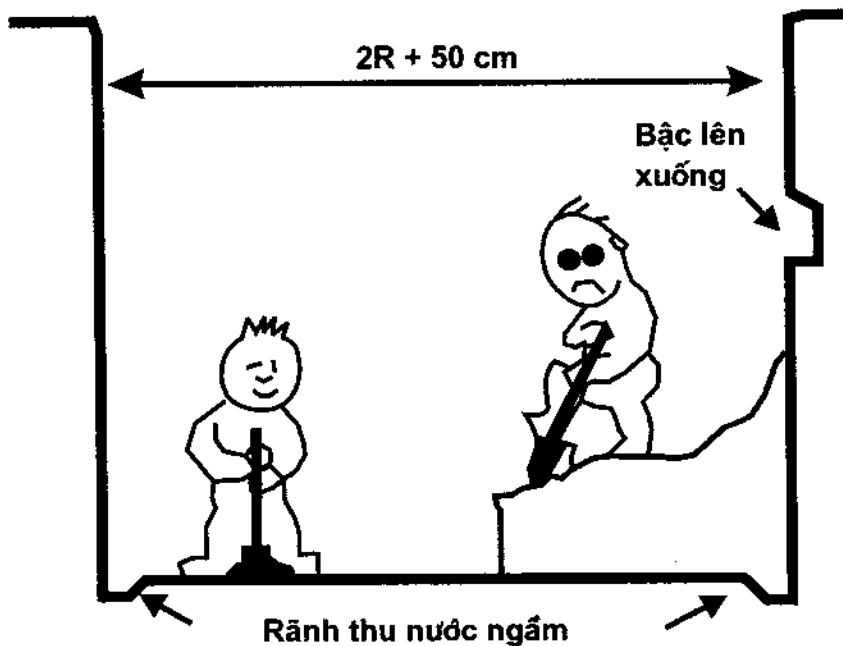
- Nếu bố trí lối vào ngoài bể, khi thi công tới ống lối vào sẽ xé tiếp khe đất ống. Không đào trước để tránh sụt lở.

- Đất đào lên cần đổ vào nơi thích hợp để không ảnh hưởng tới việc thi công.

- Nếu có nước ngầm thì nhất thiết phải: 1) đào rãnh thu nước quanh đáy về hố thu nước để dễ dàng bơm nước ra khỏi hố; 2) tăng chiều dày lớp đất chèn xung quanh khối xây để chống lại lực ác-si-mét nâng khối xây lên.

- Gặp mạch nước rỉ ngang, cần dùng đất sét để bịt lại.

b. Kích thước hố đào



Hình 4 - Đào đất

Kích thước hố đào phải bằng kích thước của các khối xây trong bản vẽ thiết kế cộng thêm khoảng 50 cm bề dày lớp đất chèn lấp quanh khối xây.

c. Thành hố đào

Tuỳ theo chất đất và độ sâu, độ nghiêng của thành hố đào cần theo qui định sau:

Bảng 4 - Độ sâu (m) cho phép đào thành hố thẳng đứng

Loại đất	Trường hợp không có nước ngầm	Trường hợp có nước ngầm
Đất cát và đất cát sỏi	1,00	0,60
Đất thịt pha cát và đất thịt	1,25	0,75
Đất sét	1,50	0,95
Đất đặc biệt rắn chắc	2,00	1,20

Khi độ sâu hố đào vượt quá giới hạn qui định ở bảng 4, phải đảm bảo độ nghiêng như qui định ở bảng 5.

Bảng 5 - Độ nghiêng nhỏ nhất cho phép của thành hố

Loại đất	Độ nghiêng
Đất cát	1:1
Đất thịt pha cát	1:0,78
Đất có sỏi và đá cuội	1:0,67
Đất thịt	1:0,50
Đất sét	1:0,33
Đất hoàng thổ khô	1:0,25

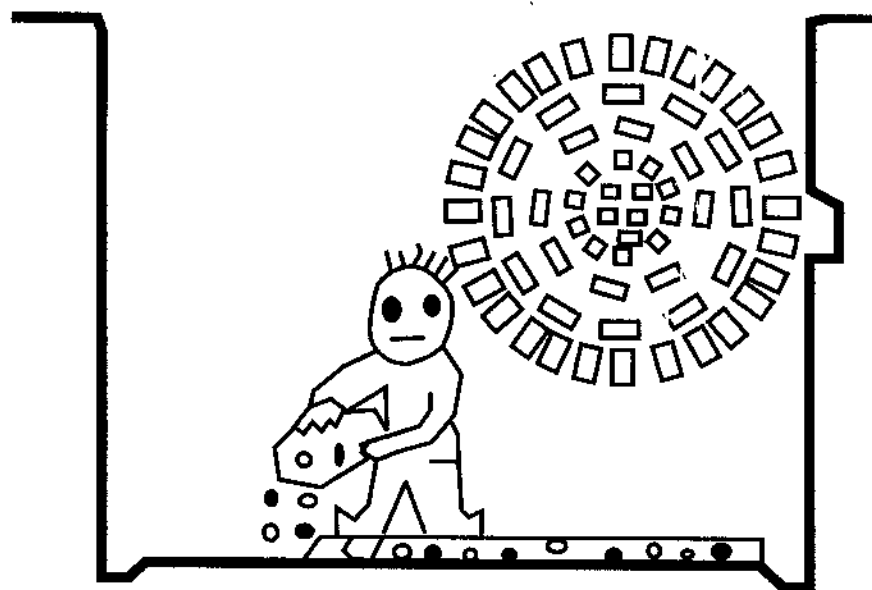
Chú thích:

- Độ nghiêng là tỷ số giữa độ cao của thành hố và khoảng cách giữa chân và đỉnh của thành hố tính theo phương nằm ngang.

2.3.3. Xây đáy bể

Nếu nền đất có cấu tạo đồng nhất thuộc cấp đất III và IV (phải dùng cuốc chim hoặc xà beng để đào) thì đáy có thể lát gạch.

Khi gặp nơi đất có cường độ kém thì phải xử lý nền và đổ đáy bằng bê tông.



Hình 5 - Lát gạch hoặc đổ bê tông đáy

Phải lấy dấu chu vi đáy để đảm bảo đáy tròn.

Khi xây, đặt gạch theo các đường tròn đồng tâm, không trùng mạch và đảm bảo mạch đầy vữa. Xây từ ngoài vào trong. Vòng gạch ngoài cùng là chân tường nên đặt gạch dọc hướng tâm. Các vòng trong đặt gạch ngang vuông góc với bán kính.

Sau khi lát hoặc đổ bê tông xong, nếu gặp nơi có nước ngầm, phải mức nước từ hố thu nước thường xuyên, ít nhất trong 24 giờ để đảm bảo cho vữa đông kết được.

Đợi cho đáy đủ chắc (ít nhất sau 1 ngày), tiếp tục xây thành bể phân giải.

2.3.4. Xây thành bể

Trước khi xây, nếu trời nắng hoặc hanh khô thì đem gạch nhúng nước cho ướt rồi đợi khô bề mặt mới đem xây.

Vữa xây có cấp phối như đã nêu ở trên.

Đối với thợ xây lành nghề việc xây thành hình trụ có thể thực hiện nhờ dây dọi.

Đầu tiên vạch trên mặt đáy bể một vòng tròn bán kính bằng bán kính trong của thành cộng thêm 2cm. Xây hàng gạch đầu tiên mép trong của viên gạch tiếp tuyến với vòng tròn này.

Những hàng gạch tiếp theo được xây dựa vào hàng gạch dưới và dây dọi.

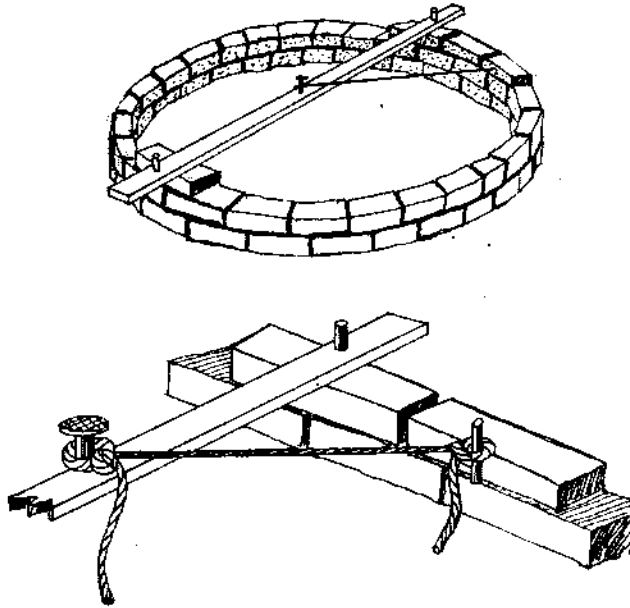
Sau khi xây vài hàng gạch cần trát ngay nơi tiếp giáp giữa chân tường và đáy cả ở phía ngoài và phía trong thật cẩn thận vì bể hay rò rỉ ở đây. Lớp trát phải thật đầy vữa và miết chặt. Trát theo cung tròn, không có góc cạnh. Có thể dùng chai để miết mạch cho đều và nhẵn.

Xây đến đâu thì miết mạch ngay đến đó và đảm bảo cho mạch no vữa.

Những người chưa nhiều kinh nghiệm có thể xây theo phương pháp hướng dẫn sau đây.

+ Định tâm và bán kính của thành bể

Để đảm bảo thành có dạng đều và chính xác, nên định tâm và bán kính thành bể. Các hàng gạch của thành bể là những vòng tròn đồng tâm có bán kính bằng nhau và tâm nằm trên trục của hình trụ. Phương pháp sau giúp ta định tâm và bán kính để xây thành.



Hình 6 - Định tâm và bán kính khi xây thành hình trụ

Dùng một thanh gỗ hoặc tre thẳng dài bằng đường kính ngoài của thành bể cộng thêm khoảng 20 cm. Để định tâm, đóng một chiếc đinh 5 cm vào điểm chính giữa tại mặt trên của thanh, chừa lại một đoạn đinh khoảng 1 cm. Ở mặt dưới thanh, đóng 2 chiếc đinh tại 2 điểm ở 2 đầu thanh cách đinh định tâm một khoảng bằng bán kính ngoài của thành và cũng chừa lại khoảng 2 cm.

Lấy một chiếc dây buộc một đầu vào đinh định tâm sao cho dây dễ dàng quay quanh đinh nhưng bị mũ đinh giữ không tuột được khỏi đinh. Ở đầu kia của dây, lấy một điểm cách đinh một khoảng bằng bán kính trong của thành bể cộng thêm 2 cm. Đánh dấu điểm này lại bằng nút buộc hoặc một que nhỏ. Khoảng cách từ điểm đã đánh dấu tới đinh định tâm là bán kính trong cốt gạch của thành (không kể lớp trát).

+ Xây thành bể

Xây hàng gạch đầu tiên dựa vào vòng tròn vạch trên mặt đáy như trên đã hướng dẫn.

Tới hàng gạch tiếp theo, ta đặt 2 viên gạch đối xứng nhau qua tâm rồi đặt thanh định tâm lên, 2 đỉnh ở đầu tỳ vào mép 2 viên gạch và dùng dây định tâm để điều chỉnh cho định định tâm nằm đúng tâm thành bể (cách đều các viên gạch ở hàng gạch dưới). Dùng 2 viên gạch này để giữ cố định thanh định tâm. Khi xây các viên gạch tiếp theo trong hàng, dùng dây định tâm để kiểm tra mép trên của các viên gạch, đảm bảo tất cả các viên gạch đều cách tâm một đoạn đúng bằng bán kính.

2.3.5. Đặt ống lối vào

Ống vào để nạp nguyên liệu có thể đặt theo 2 cách:

- Đặt ở ngoài bể và xuyên qua thành ngăn phân giải. Phương án này cho phép xây bể nạp và đặt ở vị trí thuận tiện cho nạp liệu. Tuy nhiên cần chú ý chỗ nối ống với thành bể vì đây là nơi dễ bị rò rỉ nếu gắn ống không tốt.

- Đặt ở trong hoặc ngoài ngăn điều áp, xuyên qua sàn xuống ngăn phân giải. Phương án này gọn và dễ giữ kín chỗ nối.

Dù theo phương án nào thì cũng nên làm nắp đáy bể nạp hoặc đầu ống nạp nếu bố trí những miệng này trong chuồng.

2.3.6. Đổ bê tông

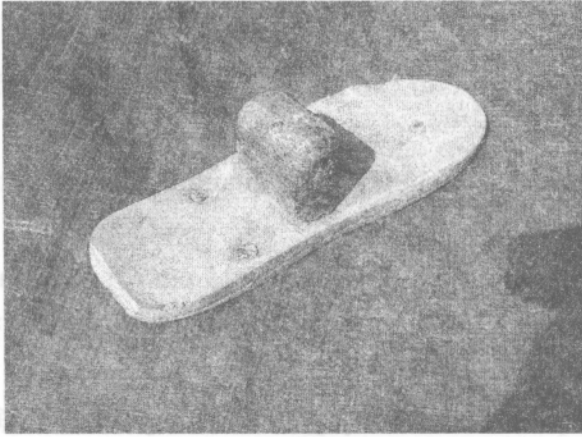
Sàn giữa ngăn phân giải và ngăn điều áp làm nhiệm vụ đỡ ngăn điều áp và nắp chứa khí có cốt thép bố trí như bản vẽ thiết kế. Nên đổ sàn liền với thành ngăn phân giải vì nếu đổ ngoài rồi đặt vào thì khó khăn khi vận chuyển.

Nếu không cần sử dụng mặt bằng phía trên làm sân hoặc sàn chuồng thì đáy bể bằng những tấm mỏng và đỡ bằng xà tre. Nếu cần sử dụng mặt bằng này thì phải đổ dầm và tấm đan (tham khảo bản vẽ thiết kế).

Tấm đan đáy nên chia thành nhiều tấm nhỏ để dễ mở khi cần. Đổ đan và dầm ở ngoài rồi lắp đặt vào. Nên đổ sớm ngay từ khi khởi

công xây dựng để đủ cứng khi hoàn thành xây dựng.

2.3.7. Trát, đánh màu



Hình 7 - Bàn xoa bằng đế dếp

Công việc trát giữ vai trò quyết định đảm bảo cho công trình kín nước. Nhiệm vụ này được thực hiện chủ yếu bởi lớp vữa ở mặt trong của công trình. Do vậy không cần trát mặt ngoài để tiết kiệm.

Vữa trát có cấp phối như đã nêu trên.

Khi trát bề mặt cong phải dùng bay, không dùng bàn xoa phẳng, có thể dùng bàn xoa bằng đế dếp mềm.

Yêu cầu chung đối với việc trát là phải đảm bảo vữa trát bám dính chắc vào bề mặt khối xây, độ dày đồng đều, lớp trát được miết chặt, các góc, cạnh, mép phải miết tròn.

Lớp vữa trát dày 20 mm gồm 3 lớp: lớp lót dày khoảng 6 – 7 mm, lớp nền dày khoảng 10 – 11 mm và lớp phủ ngoài bằng hồ xi măng nguyên chất được xoa nhẵn (đánh màu) dày khoảng 3 mm.

Việc trát nên thực hiện sau khi đã xây xong thành bể để lớp trát đồng đều, không bị phân thành nhiều tầng với chất lượng không đồng đều. Ngoài ra trát nên tránh được việc bể bị nổi lên khi trời mưa hoặc nước ngấm ra mạnh.

2.3.8. Lấp đất

Khi tường đã đủ cứng, nếu không có nước ngầm thì có thể lấp đất dần để giữ cho phần đã xây càng vững, không cần đợi xây xong mới lấp.

Việc lấp đất cần làm cẩn thận để tránh cho công trình không bị sụt lở, nứt vỡ về sau.

Nếu có cát hoặc xỉ đổ lấp xung quanh là tốt nhất, nhất là ở phần chân bể.

Nên lấp dần từng lớp dày khoảng 15 cm rồi đầm chặt sau đó lại lấp lớp tiếp theo. Chú ý lấp đều các phía của bể để tránh làm cho tường bể phân giải bị nứt vỡ.

Đặc biệt quan tâm chèn kỹ phía dưới ống lối nếu đặt ống ngoài, xuyên qua thành bể để tránh khi đất lún sụt bể gây ống.

2.3.9. Lấp đặt vòm compodit

Sau khi đảm bảo bể kín nước, lấp đặt vòm chứa khí vào vị trí. Buộc neo vòm chặt lại để vòm không nổi lên khi hoạt động. Bây giờ công việc xây dựng thiết bị đã hoàn thành, có thể đưa công trình vào hoạt động.

2.4. Kiểm tra chất lượng

Sau khi xây dựng xong cần tiến hành kiểm tra kỹ chất lượng của công trình. Kinh nghiệm cho thấy một số nơi đã không chú ý đến việc này, vội nạo nguyên liệu. Khi đưa công trình vào làm việc mới thấy nhiều trục trặc. Do đó lại lấy nguyên liệu ra để xử lý, gây lãng phí về nhân công và nguyên liệu nạo.

2.4.1. Kiểm tra sơ bộ bằng quan sát

Trước khi lấp vòm phải xuống kiểm tra.

Quan sát bên trong bể xem có những vết nứt hoặc lộ cát xuất hiện không. Dùng ngón tay hay que nhỏ gõ nhẹ vào nhiều vị trí bên trong tường xem có những chỗ rỗng xốp do lớp vữa trát bị bong hay không. Những chỗ lộ cát, nứt hoặc bong cần phải đục ra trát lại.

2.4.2. Kiểm tra bằng đồ nước

Sau khi lắp vòm, đóng khoá khí lại.

Đổ nước vào tới mức tràn của bể và quan sát xem vòm có chỗ xì khí không.

Chờ một thời gian cho tường hấp thụ nước tới mức bão hoà. Khi mức nước đã ổn định, đánh dấu lấy mức nước. Sau 24 giờ nếu mức nước giảm đi không đáng kể là thiết bị đảm bảo kín nước.

Nếu mức nước giảm nhanh là có chỗ rò rỉ. Đợi cho tới khi mức nước ngừng lại không giảm nữa. Xác định chỗ rò rỉ nằm ngay sát trên mức nước ổn định để xử lý.

Nếu công trình đảm bảo kín nước và kín khí tốt, hãy đưa công trình vào hoạt động phục vụ các bạn.

III. LẮP ĐẶT HỆ THỐNG DẪN KHÍ

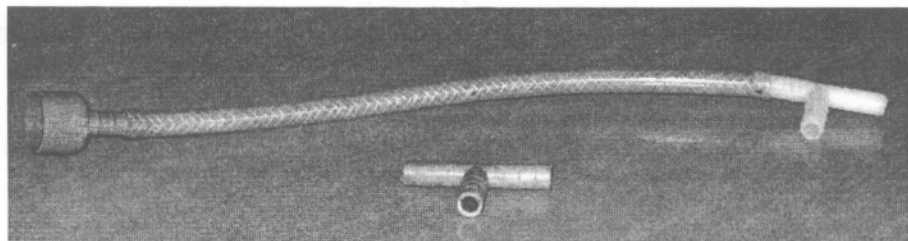
3.1. Các bộ phận của hệ thống dẫn khí

3.1.1. Ống dẫn khí

Ống dẫn khí nối thiết bị KSH với các bộ phận của hệ thống phân phối và sử dụng khí. Ống thép mạ cũng như ống nhựa cứng và nhựa dẻo, ống cao su đều có thể sử dụng để dẫn khí.

Chúng ta nên sử dụng ống nhựa làm ống dẫn khí. Đường ống chính nối từ thiết bị KSH tới nơi sử dụng nên dùng ống PVC Ø21 vì có sẵn các chi tiết nối, không bị rỉ, không bị võng khi lắp đặt.

Ống nối từ đường ống chính vào các dụng cụ sử dụng nên dùng loại nhựa mềm dày Ø10.



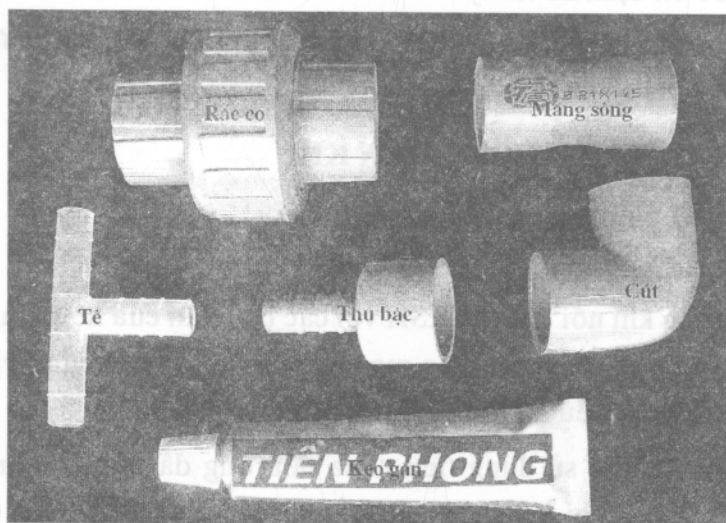
Hình 8 - Ống nối từ ống chính vào bếp, đèn...

3.1.2. Chi tiết nối ống

Những chi tiết nối là cần thiết để nối các đoạn ống tạo thành đường ống dài hơn, thay đổi hướng hoặc kích thước của đường ống, hoặc nối với các phụ kiện, dụng cụ như van xả nước động, áp kế, bếp, đèn...

Các chi tiết nối thường được sử dụng gồm có:

Ống nối hai ngả nối 2 ống cùng cỡ thẳng hàng gắn cố định (măng sông) hoặc có thể tháo mở (rắc co), nối 2 ống cùng cỡ vuông góc (cút), nối 2 ống khác cỡ (thu bậc), ống nối ba ngả (tê, chạc ba).



Hình 9 - Các chi tiết nối ống

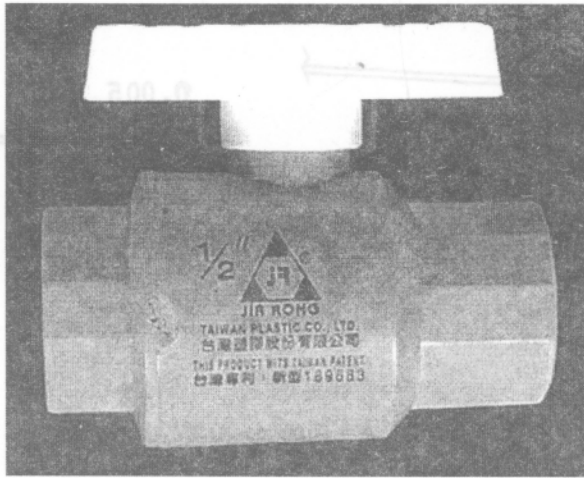
Chi tiết nối ống mềm với nhau thường có khóa để giữ ống không tuột khỏi chi tiết nối. Nếu nối với ống kim loại, các chi tiết nối có ren răng. Với các ống nhựa cứng PVC người ta thường dùng keo gắn các chỗ nối.

3.1.3. Van (khóa) khí

Van được dùng để đóng mở đường ống dẫn khí.

Có thể dùng các van bi hoặc van cân bằng kim loại hoặc bằng nhựa sẵn bán trên thị trường làm van khí.

Van bi là phổ biến nhất, dễ sử dụng, bền và kín khí.



Hình 10 - Van bi

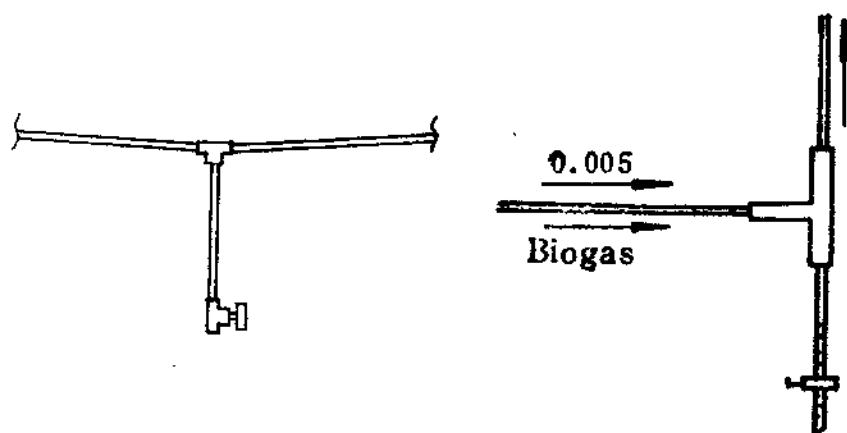
Trước khi lắp, cần kiểm tra độ kín của van bằng cách đặt van vào nước, bịt một đầu và thổi vào đầu kia ở cả hai trạng thái đóng và mở. Nếu có bọt khí xuất hiện ở những vị trí không nằm trên đường dẫn khí là van bị hở.

3.1.4. Thỉnh thoảng nên rửa một giọt dầu nhờn để cho van dễ vận và kín. Bộ phận xả nước đọng

KSH luôn chứa hơi nước bão hoà. Hơi nước sẽ ngưng đọng trong đường ống. Nếu không tháo nước đọng đi thì đường ống sẽ bị tắc.

Có nhiều cách để thoát nước đọng nhưng đơn giản nhất là lắp đường ống dốc về bể phân giải hoặc về một chỗ thích hợp ở đó có lắp van xả nước đọng.

Lắp một tê vào vị trí thấp nhất của đường ống nằm ngoài nhà. Dùng một đoạn ống trong suốt và một van nối vào đầu dưới của tê. Khi nước đọng trong đoạn ống trong suốt gần đầy thì mở van xả nước đọng đi.



Hình 11 - Van xả nước động

3.1.5. Áp kế

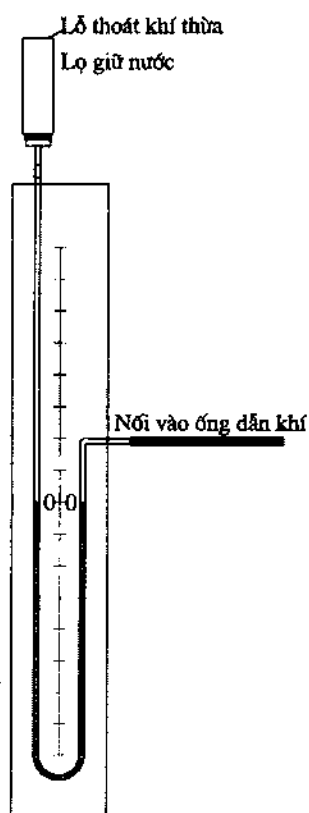
a. Áp kế chữ U

Áp kế là một ống chữ U trong suốt (bằng thủy tinh hoặc nhựa) có chứa nước gắn vào một bảng có kẻ thước. Nhánh ngắn sẽ nối với hệ thống dẫn khí. Nhánh dài để hở thông với khí trời.

Khi chưa nối với ống dẫn khí, mực nước ở 2 nhánh ngang nhau và ngang mức số 0.

Khi nối vào ống dẫn khí, nếu áp suất khí lớn hơn áp suất khí trời, nó sẽ đẩy nước trong ống dâng lên ở nhánh hở. Độ chênh mực nước ở hai nhánh cho ta biết áp suất khí.

Áp kế chữ U còn có tác dụng là một van an toàn nếu tổng chiều dài của cột nước trong ống được giữ bằng áp suất khí cực đại cho phép.



Hình 12 - Áp kế chữ U

Khi khí quá nhiều, áp suất khí tăng quá áp suất cực đại cho phép, khí sẽ sủi bong bóng qua nước và thoát ra ngoài khí trời.

Nếu áp suất khí quá mạnh có thể thổi nước phun ra khỏi ống. Để giữ cho nước không phun đi mất, ta lắp một lọ có lỗ thủng ở đáy vào đầu nhánh dài để giữ nước. Khi khí xả bớt đi, áp suất khí giảm dần và sẽ hạ tới mức áp suất cho phép. Lúc này nước trong lọ tự động dồn về ống và giữ khí lại, không cho xả tiếp nữa.

Như vậy lọ giữ nước vừa có tác dụng lưu giữ nước, vừa có tác dụng tự động đóng đường ống khi áp suất dưới giới hạn cho phép, không cho khí xả hết đi mất.

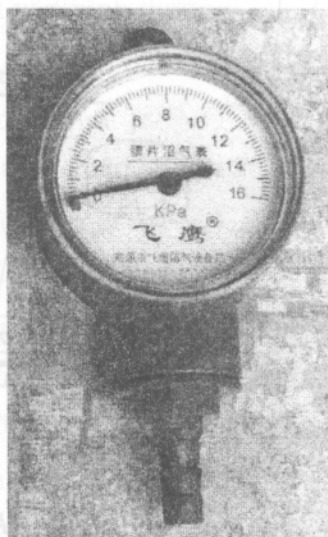
Khi lắp áp kế chữ U cần lưu ý chiều dài của nhánh dài khoảng 100 cm. Vị trí số 0 ở giữa nhánh dài. Để dễ quan sát nên thả 2 phao bằng mẫu nhựa màu vào 2 nhánh.

b. Áp kế đồng hồ

Áp kế đồng hồ được sản xuất và bán sẵn trên thị trường.

Mỗi số chỉ của áp kế đồng hồ tương ứng với khoảng 10 cm cột nước ở áp kế chữ U.

Việc lắp đặt và sử dụng áp kế đồng hồ đơn giản. Tuy vậy áp kế đồng hồ không có tác dụng làm van an toàn.



Hình 13 - Áp kế đồng hồ

3.2. Lắp đặt hệ thống dẫn khí

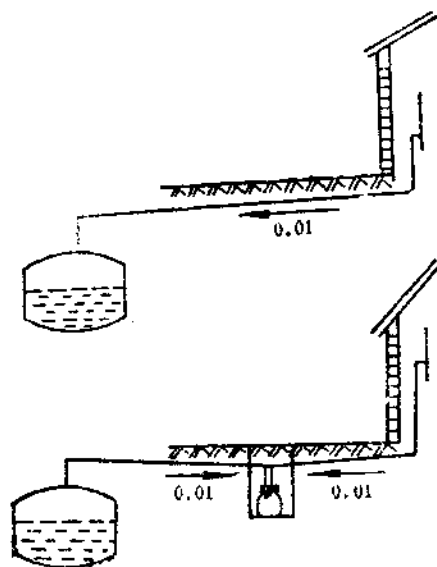
a. Lắp đặt đường ống ngoài nhà

Bên ngoài nhà có thể lắp ống trên không hoặc đặt ngầm dưới

đất. Lắp ống trên không dễ theo dõi. Đối với ống nhựa, nên bọc ngoài để tránh ánh nắng chói làm ống lão hoá. Nếu dùng ống mềm thì phải căng, đỡ sao cho ống không có chỗ võng đọng nước.

Đặt ống dưới đất bảo vệ được ống khỏi bị lão hoá, đồng thời có thể phòng cháy nổ, nhưng lại khó theo dõi sửa chữa. Có thể chôn ống sâu khoảng 30 – 80 cm tùy độ cứng của đất. Ống chôn cần có độ dốc khoảng 1o về phía bể phân giải hoặc nghiêng về phía bể nước đọng.

Ống cứng có thể chôn trực tiếp xuống đất, nhưng ống nhựa mềm cần có nền cứng phía dưới để tránh ống bị cong, ép. Có thể nẹp ống nhựa vào các ống tre chẻ đôi để bảo vệ ống, đồng thời tạo cho đường ống đi thẳng.



Hình 14 - Lắp ống ngoài nhà

Khi đưa đường ống chui qua tường nhà hoặc luồn qua cửa phải chú ý tránh không để ống bị kẹt.

a. Lắp đặt đường ống trong nhà

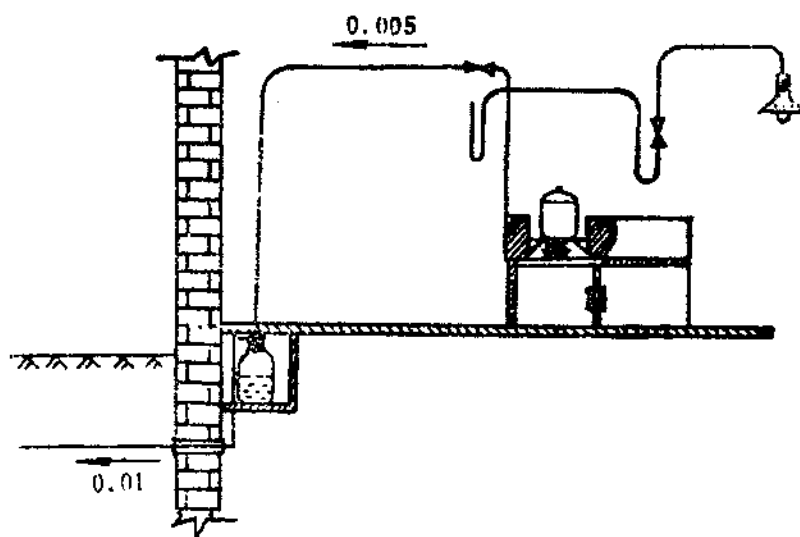
Không được đặt ống trên nền nhà hoặc chôn dưới nền nhà. Đường ống cần được ghim chặt vào tường hoặc mái nhà. Đoạn nằm

ngang đặt cao trên 1,7 m. Đoạn thẳng đứng cần được cố định với khoảng cách từng mét một. Đầu cuối của ống nên nối vào bể nước.

Tránh đặt ống ở những nơi bị nắng thường xuyên chiếu vào và những chỗ dễ bị va đập.

Để bảo đảm an toàn, ống dẫn khí phải cách đèn và các đường truyền nhiệt 30 cm.

Đường ống dẫn khí lắp càng gần các dụng cụ sử dụng khí càng tốt.



Hình 15 - Lắp ống trong nhà

Đường ống nên dốc không dưới 0,5% từ áp kế về phía ống chính và các dụng cụ dùng khí.

Ống dẫn được chia đến áp kế và các dụng cụ sử dụng khí như đèn, bếp... bằng chi tiết nối 3 ngã (tê).

IV. VẬN HÀNH THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

4.1. Đưa thiết bị vào hoạt động

Nếu công trình đạt yêu cầu kín nước và kín khí, có thể đưa công trình vào hoạt động.

4.1.1. Chuẩn bị nguyên liệu nạp ban đầu

Ban đầu cần nạp đầy tới mức số không ngay một lúc. Nếu không đủ nguyên liệu thì pha loãng.

a. Nguyên liệu là chất thải vật nuôi

Lượng chất thải nạp đầy được xác định từ thể tích phân giải của thiết bị. Thông thường tỷ lệ pha loãng là 1 – 2 lít nước/1 kg chất thải nên lượng nguyên liệu nạp là 300 – 500 kg/1 m³ thể tích phân giải.

Thí dụ: một thiết bị có thể tích phân giải 3 m³, cần lượng chất thải vật nuôi nạp đầy ban đầu là:

$$M = (300 - 500) \times 3 = 900 - 1500 \text{ kg.}$$

Ban đầu nên dùng phân lợn, trâu, bò để quá trình phân giải nhanh chóng xảy ra và sớm thu được KSH.

Phân có thể gom nhặt trong vòng mười ngày trước khi nạp. Chỉ dùng phân còn tươi của các con vật khoẻ mạnh. Tuyệt đối không dùng phân của những động vật bị ốm, có tiêm kháng sinh. Kháng sinh tồn dư rất lâu (hàng tháng), khi cho vào bể phân giải sẽ giết chết các vi khuẩn. Để tránh cho phân bị khô, phải thường xuyên tưới nước. Nếu có điều kiện có thể ngâm phân trong nước, khi nạp sẽ sinh khí mau hơn.

b. Nguyên liệu là thực vật

Nếu không đủ phân hoặc muốn chế biến phân bón có thể dùng nguyên liệu thực vật để nạp ban đầu thay thế một phần hoặc toàn bộ phân.

Lượng nguyên liệu nạp cho 1 m³ phân giải:

Với cây sống dưới nước: 400 – 450 kg.

Với rơm rạ khô: 120 – 150 kg.

Nguyên liệu thực vật cần được xử lý sơ bộ. Phải ngắt bỏ rễ. Sau đó đập dập nát hoặc băm thành những mẫu nhỏ dài 1 – 3 cm. Xếp nguyên liệu thành đống gồm nhiều lớp, mỗi lớp dày khoảng 50 cm.

Rắc lên trên mỗi lớp một ít phân. Hàng ngày tưới nước để giữ ẩm.

Về mùa hè, thời gian ủ 10 – 15 ngày. Về mùa đông, thời gian ủ có thể kéo dài tới 1 tháng.

Cũng có thể dùng bể phân giải làm nơi ủ sơ bộ. Sau thời gian nguyên liệu đã được xử lý như trên mới đậy kín để chuyển sang giai đoạn phân giải kỵ khí.

4.1.2. Pha loãng và hoà trộn nguyên liệu

Pha loãng nguyên liệu tạo điều kiện cho quá trình phân giải xảy ra thuận lợi hơn. Hỗn hợp nước và nguyên liệu được gọi là cơ chất.

Tỷ lệ pha loãng là 1 – 2 lít nước cho 1 kg chất thải (phân + nước giải) động vật, 3 – 4 lít nước cho 1 kg phân nguyên, tùy thuộc vào mức độ nguyên liệu loãng hay đặc.

Đối với nguyên liệu thực vật tươi như bèo và các cây cỏ, tỷ lệ pha loãng vào khoảng 0,4 – 0,6 lít nước cho 1 kg nguyên liệu tươi. Tỷ lệ pha loãng với rơm rạ là 10 – 20 lít nước cho 1 kg nguyên liệu khô.

Nước pha loãng là nước ngọt không được quá kiềm hoặc quá axit. Nước hồ, ao tốt hơn nước máy.

Nếu trong bể phân giải còn nước, cần điều chỉnh lượng nước pha thêm để cơ chất đạt tỷ lệ nước thích hợp.

4.1.3. Nạp nguyên liệu

Có thể nạp nguyên liệu vào qua cả lối vào lẫn lối ra và cửa thăm. Việc nạp thực hiện càng nhanh càng tốt.

Khi nạp nếu nắp đã đậy kín thì cần mở hết các van khí hoặc mở nắp ra để không khí trong thiết bị thoát được ra ngoài, không tạo áp suất quá lớn làm nứt vỡ thiết bị.

Nguyên liệu thực vật đã xử lý sơ bộ phải nạp vào trước rồi đổ dịch phân vào sau.

4.1.4. Theo dõi chất lượng khí và đưa khí vào sử dụng

Sau khi nạp xong, đẩy nắp thiết bị và đóng khoá khí lại để tạo môi trường kỵ khí cho quá trình phân giải.

Ban đầu thành phần metan thấp nên khí chưa cháy được. Cần xả hết vài ba lần. Sau đó châm thử ở bếp. Nếu khí bắt cháy là có thể sử dụng được.

Ngọn lửa của KSH có màu xanh da trời nhạt, khó nhìn thấy. Do vậy nên che ánh sáng để dễ quan sát ngọn lửa khi đốt thử. Khí còn nhiều khí tạp nên ngọn lửa dễ bay khỏi mặt bếp. Nên đặt nổi lên bếp khi thử để hạn chế ngọn lửa bay khỏi mặt bếp, bếp dễ bắt cháy.

Tuỳ loại nguyên liệu và thời tiết, thời gian sau khi nạp khí cháy được dài ngắn khác nhau. Nếu dùng phân lợn hoặc phân trâu bò vào thời tiết nắng nóng thì chỉ vài chục giờ sau, thậm chí chỉ vài giờ sau, đã có khí cháy được. Dùng các nguyên liệu khác hoặc thời tiết rét lạnh thời gian này lâu hơn, có thể tới hàng tuần và hơn nữa.

Cần lưu ý phòng nổ và cháy!

Không được châm lửa vào đầu ống dẫn khí để thử vì có nguy cơ gây nổ.

4.2. Nạp nguyên liệu hàng ngày

4.2.1. Yêu cầu chung

Sau khi nạp nguyên liệu ban đầu 15 – 20 ngày, cần nạp nguyên liệu bổ sung và lấy nguyên liệu đã phân giải đi. Lượng cơ chất lấy đi bằng lượng bổ sung vào, đảm bảo cho mức dịch phân giải khi áp suất khí bằng không luôn ngang với mức số không.

Cần theo dõi hoạt động thực tế của thiết bị sau một thời gian để xác định lượng nạp bổ sung thích hợp nhất sao cho đạt sản lượng khí cao nhất. Nạp quá nhiều hoặc quá ít đều làm cho sản lượng khí giảm.

4.2.2. Lượng nguyên liệu nạp hàng ngày

a. Nguyên liệu chất thải vật nuôi

Lượng nguyên liệu bổ sung hàng ngày như sau.

Bảng 6 - Lượng chất thải tối đa nạp cho 1 m³ phân giải

Vùng	Nhiệt độ trung bình về mùa đông (°C)	Lượng chất thải nạp (kg/ngày/m ³)
I	10 - 15	6 - 9
II	15 - 20	8 - 12
III	≥ 20	11 - 16

b. Nguyên liệu thực vật

Nên nạp từng mẻ như nạp ban đầu nêu trên.

Nếu nạp hàng ngày thì lượng nạp bằng 1/3 hoặc 1/4 lượng phân nạp.

4.2.3. Pha loãng nguyên liệu

Pha loãng nguyên liệu nạp hợp lý sẽ tạo điều kiện cho quá trình phân giải xảy ra thuận lợi hơn.

Tuy nhiên nếu nạp quá nhiều nước cũng không tốt vì năng suất sinh khí kém, chóng hình thành váng. Lượng nạp lớn sẽ làm cho thời gian nguyên liệu được lưu giữ trong bể phân giải ngắn lại, năng suất sinh khí cũng giảm và nước xả còn lẫn phân tươi, mất vệ sinh.

Tỷ lệ pha loãng như đối với nạp ban đầu.

Đậy miệng ống đầu vào, cho nguyên liệu và đổ thêm nước vào bể nạp rồi đánh cho phân tan hết.

4.2.4. Nạp nguyên liệu

Sau khi nguyên liệu và nước đã được hoà trộn thật kỹ, mở nắp đậy miệng ống đầu vào cho cơ chất chảy xối vào bể để góp phần khuấy đảo dịch phân giải.

4.3. Các tạp chất và chất độc cần tránh

Không cho các tạp chất sau đây vào bể phân giải:

- Đất, cát, gỗ, thân cành già sẽ tạo váng và bã cặn.
- Dầu mỡ, xà phòng, thuốc tẩy, thuốc nhuộm, thuốc trừ sâu, thuốc sát trùng, phân và nước tiểu của động vật ốm có dùng kháng sinh. Những thứ này giết chết vi khuẩn.

4.4. Khuấy đảo dịch phân giải

Khuấy đảo dịch phân giải làm cho nguyên liệu mới nạp tiếp xúc được với vi khuẩn khiến các phản ứng xảy ra mạnh hơn.

Việc khuấy đảo có thể bằng các phương pháp sau:

1. Dùng một cái gậy thọc qua ống lối vào của thiết bị rồi kéo lên, đẩy xuống nhiều lần.
2. Múc dăm xô dịch phân giải ở lối ra đổ ngược lại lối vào. Biện pháp này còn có tác dụng lưu giữ lại một số vi khuẩn sinh metan sẵn có ở lối ra để tăng số lượng vi khuẩn sinh metan trong thiết bị.

Khuấy đảo mỗi ngày vài lần khoảng 10 – 15 phút.

4.5. Phá váng

Váng là do những nguyên liệu nhẹ, khó phân giải như chất xơ, chất sáp, chất sừng,... nổi lên trên mặt và kết lại với nhau tạo thành. Váng cản trở khí thoát ra khỏi bề mặt dịch phân giải. Nếu váng quá dày có thể ngăn hoàn toàn không cho khí thoát ra.

Phân trâu bò tạo váng mạnh vì nhiều chất xơ.

Nguyên liệu thực vật nói chung tạo váng mạnh. Tuy nhiên các cây sống dưới nước dễ phân giải và tạo váng ít hơn.

Pha loãng đúng mức là biện pháp quan trọng hạn chế tạo váng. Pha loãng quá giúp cho những chất nhẹ dễ nổi lên tạo thành váng nhanh hơn.

Ở thiết bị KSH nắp cố định vòm chứa khí đời cầu, bề mặt dịch phân giải liên tục co lại khi dâng lên và giãn ra khi hạ xuống cũng góp phần tự động phá váng.

Khuấy đảo cũng hạn chế hình thành váng.

Khi váng đã quá dày, cần phải mở nắp ra để lấy đi.

Một thiết bị được vận hành tốt (loại bỏ chất xơ khỏi nguyên liệu nạp, pha loãng đúng mức, khuấy đảo thường xuyên), sau vài năm váng vẫn chưa gây trở ngại.

4.6. Theo dõi áp suất khí

Áp suất là một dấu hiệu cho biết sản lượng khí.

Áp suất giảm thấp, không thể đạt mức độ bình thường là biểu hiện của sự trục trặc sau đây:

Hệ thống có chỗ rò rỉ khí. Cần kiểm tra phát hiện nơi rò rỉ và sửa chữa.

Sản lượng khí giảm thấp. Cần tìm nguyên nhân để khắc phục.

Đường ống bị tắc. Hiện tượng áp suất lên xuống chập chờn, bếp cháy không ổn định là biểu hiện trong đường ống có nước đọng, cần xả đi.

4.7. Theo dõi sản lượng khí

Nếu thiết bị được vận hành bình thường thì sản lượng khí phải tương đối ổn định.

Khi sản lượng khí giảm bất thường là đã có những trục trặc trong vận hành hoặc hư hỏng (rò rỉ) của thiết bị, cần phát hiện nguyên nhân và khắc phục kịp thời.

V. SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC

5.1. Bếp khí sinh học

KSH có thể dùng để đun nấu thay các chất đốt khác. Bảng 7 so sánh KSH và các chất đốt khác.

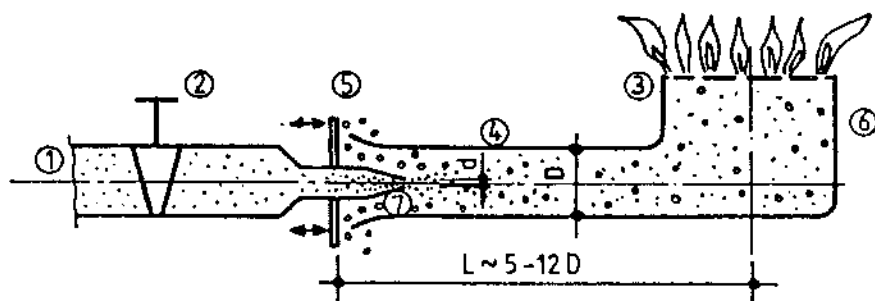
Bảng 7 - So sánh một số chất đốt

Loại chất đốt	Đơn vị	Nhiệt trị (kcal/dv)	Loại bếp	Hiệu suất (%)	Lượng thay thế
Khí sinh học	m ³	5.200	Khí	60	1
Rơm rạ	kg	3.300	Kiềng	11	8,60
Củi	kg	3.800	Kiềng	17	4,83
Than củi	kg	6.900	Lò	28	1,62
Dầu hoả	lít	9.100	Dầu	45	0,76
Khí hoá lỏng	kg	10.900	Khí	60	0,48
Điện	KWh	860	Điện	70	5,18

5.1.1. Cấu tạo và hoạt động của bếp

a. Cấu tạo

Bếp khí sinh học có cấu tạo tương tự bếp dùng khí dầu mỏ hoá lỏng (chúng ta quen gọi là “ga”) như được mô tả ở hình 5. Tuy nhiên kích thước và cách bố trí có những khác biệt nên bếp ga không thể dùng cho KSH được và ngược lại.



Hình 16 - Sơ đồ cấu tạo bếp

Bếp gồm các bộ phận sau:

1. Ống dẫn khí ; 2. Van điều chỉnh lưu lượng khí; 3. Lỗ đốt ; 4. Ống pha trộn; 5. Lá điều chỉnh không khí; 6. Đầu đốt có nhiều lỗ đốt; 7. Vòi phun.

b. Hoạt động

Khi mở van, dòng khí phun mạnh qua vòi phun sẽ hút theo một phần hoặc toàn bộ không khí cần thiết cho sự cháy từ khí quyển vào. Lượng không khí này (gọi là không khí sơ cấp) sẽ hoà trộn với KSH tạo thành hỗn hợp khí cháy. Lượng không khí cần thiết cho sự cháy còn thiếu được cung cấp từ khí quyển xung quanh ngọn lửa (gọi là không khí thứ cấp).

Bằng cách điều chỉnh lá điều chỉnh không khí, ta đảm bảo cung cấp vừa đủ oxy cho KSH cháy hoàn toàn. Do vậy bếp cháy với hiệu suất cao (tới 60%).

5.1.2. Sử dụng bếp

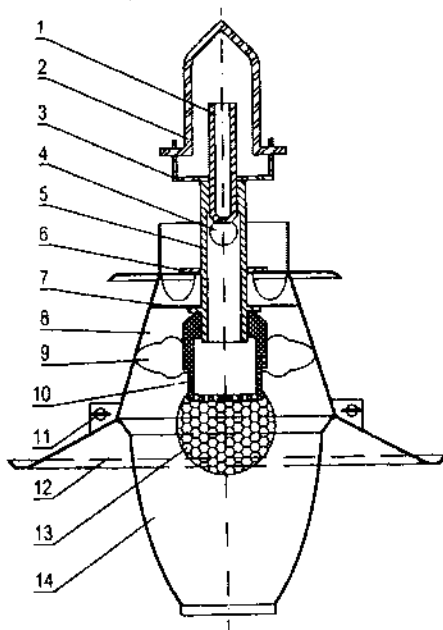
- Đóng hoàn toàn các cửa điều chỉnh không khí.
- Châm lửa mới và đưa lại gần các lỗ đốt (nếu bếp không có bộ phận đánh lửa mới tự động).
- Mở khoá cho khí vào bếp (có thể mở hoàn toàn), khí sẽ bốc cháy ở các lỗ đốt.
- Đặt dụng cụ đun lên bếp. Ngọn lửa có thể cháy yếu và dài, trùm ra ngoài nồi.
- Từ từ mở cửa điều chỉnh không khí để lấy thêm không khí vào cho tới khi bếp cháy phát ra tiếng xì xì.
- Điều chỉnh van khí và lá điều chỉnh không khí để ngọn lửa xanh lơ, cao khoảng 2,5 – 3,0 cm, đầu không còn màu vàng và tập trung ở đáy nồi, không trùm ra ngoài đáy nồi. Lúc này bếp cháy đạt hiệu suất cao nhất.

5.2. Đèn khí sinh học

5.2.1. Cấu tạo và hoạt động của đèn

a. Cấu tạo

1. Vòi phun; 2. Quai treo; 3. Đế giữ quai kiêm đai ốc hãm vòi phun; 4. Lỗ lấy không khí sơ cấp; 5. Ống pha trộn; 6. Đai ốc; 7. Vòng đệm; 8. Nắp trên; 9. Lỗ thoát khói; 10. Đầu đốt mặt có các lỗ đốt (thường gọi là tổ ong); 11. Chốt cài; 12. Chao đèn; 13. Mạng; 14. Bóng đèn.



Hình 17. Sơ đồ cấu tạo đèn

b. Hoạt động

Đèn hoạt động tương tự như bếp nhưng toàn bộ không khí cần thiết cho sự cháy là không khí sơ cấp.

Khí không cháy thành ngọn lửa ở mặt đốt mà cháy tập trung bên trong mạng đèn.

KSH cháy chỉ phát ra ánh sáng yếu nên không dùng làm nguồn chiếu sáng được. Do vậy người ta dùng KSH làm nguồn nung nóng mạng (màng sông) tương tự đèn mạng dùng dầu, xăng hoặc khí hoá lỏng.

Mạng đèn dệt bằng sợi đặc biệt có tẩm các chất phát sáng mạnh khi bị nung nóng. Chính bộ đốt của đèn sẽ làm nhiệm vụ nung nóng mạng.

5.2.2. Sử dụng đèn

a. Thắp đèn với mạng mới chưa đốt

- Căng đều mạng ra thành một quả cầu rỗng, cân đối, sau đó buộc vào tổ ong.

- Châm lửa vào que môi.

- Từ từ mở van khí và nhanh chóng đưa ngọn lửa môi lại gần mạng từ phía bên cạnh để tránh làm đen mạng. Khí sẽ bắt lửa và bốc cháy.

- Đợi cho mạng sáng đều toàn bộ. Thường sau vài phút, đèn bùng sáng rực rỡ sau khi phát ra tiếng nổ nhỏ. Điều chỉnh lại van khí, vị trí vòi phun đối với lỗ lấy không khí sơ cấp để đèn sáng nhất. Những lần sau không cần điều chỉnh nữa.

- Tắt đèn bằng cách đóng van khí.

Sau lần đốt đầu tiên, mạng trở nên cứng, dòn dễ vỡ. Cần treo đèn cố định, tránh rung động mạnh hoặc chạm mạnh vào mạng để khỏi rách mạng.

b. Thắp đèn với mạng đã đốt

- Đưa môi lửa tới gần mạng rồi mở van cho bắt cháy.

- Điều chỉnh van khí nếu cần.

- Tắt đèn bằng đóng van khí.

VI. SỬ DỤNG PHỤ PHẨM KHÍ SINH HỌC

Phụ phẩm là sản phẩm thứ 2 của thiết bị KSH. Việc khai thác và sử dụng phụ phẩm có thể đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn so với sử dụng khí.

Phụ phẩm có 2 dạng: nước xả lỏng và phụ phẩm đặc gồm bã cặn ở đáy thiết bị và váng nổi trên mặt dịch phân giải. Nước xả được đẩy ra thường xuyên với số lượng bằng lượng cơ chất nạp vào. Phụ phẩm đặc nằm trong thiết bị và được định kỳ lấy đi.

6.1. Lợi ích về sử dụng phụ phẩm khí sinh học

6.1.1. Lợi ích về trồng trọt

a. Tăng năng suất cây trồng

Bón cho lúa tăng năng suất 6,1 – 19,2% so với phân ủ cùng nguyên liệu ban đầu, cùng số lượng và chất lượng (TQ, 5 vụ liên 1980 – 1982)

Phun trực tiếp lên lá của lúa nước cũng cho hiệu quả cao hơn so với đạm urê: năng suất tăng 9,7% so với không bón lá và 5,6% so với phân urê.

b. Hạn chế sâu bệnh và cỏ dại

Phân KSH có tác dụng hạn chế sâu bệnh:

Ức chế một số vi khuẩn gây bệnh khô vằn ở lúa, bệnh đốm nâu ở lúa mì, bệnh thối mềm ở củ khoai lang.

Với lúa nước: bón phân KSH hạn chế rõ rệt sâu đục thân, bọ rày xanh, bọ rày nâu, sâu cuốn lá, bệnh khô vằn, bệnh đốm nâu, bệnh đốm than.

Như vậy dùng phân KSH sẽ giảm được thuốc trừ sâu và thuốc diệt cỏ, góp phần bảo vệ môi trường.

c. Cải tạo đất

Bón phân KSH nhiều năm có tác dụng cải tạo đất rõ rệt. Đất bón phân KSH liên tục vài năm có trọng lượng thể tích nhỏ hơn, độ tơi xốp lớn hơn, độ mùn cao hơn.

Trung Quốc: sau 6 năm liên tiếp bón phân KSH cho 106 ha (1982 – 1986), hàm lượng chất hữu cơ trong đất từ 1,3% tăng tới 1,7%, năng suất thóc tăng gấp đôi, đạt 18,705 tấn/ha. So với 1982 số lượng phân hoá học giảm 86%. Thu nhập thực tế trên 1 ha cao hơn 4 lần so với các làng xung quanh không ứng dụng công nghệ KSH.

6.1.2. Lợi ích về chăn nuôi gia súc, gia cầm

a. Vệ sinh chuồng trại

Chuồng trại sạch sẽ, vật nuôi chóng lớn, ít bệnh tật. Nhờ vậy có thể mở rộng chăn nuôi và đạt hiệu quả cao.

b. Sử dụng phụ phẩm khí sinh học làm thức ăn bổ sung cho gia súc

Sử dụng phụ phẩm KSH làm thức ăn bổ sung cho lợn và gia cầm là một trong những ứng dụng có hiệu quả.

Ở Trung Quốc, ứng dụng này đã thành phổ biến.

Thí nghiệm của Trung quốc: phụ phẩm KSH lỏng bổ sung vào thức ăn truyền thống để nuôi lợn với tỷ lệ 20 – 25% cho tốc độ tăng trọng của lợn cao hơn 15,8 – 16,7% so với đối chứng. Đối với lợn con cho ăn khẩu phần có chứa 15 – 18% phụ phẩm KSH cho tốc độ tăng trọng 11,25% cao hơn so với đối chứng.

Lợn ăn khẩu phần có bổ sung phụ phẩm KSH đều ăn và ngủ nhiều hơn, di chuyển ít hơn, khoẻ và có lông mượt hơn. Kiểm tra sau khi giết mổ cho thấy chất lượng thịt vẫn bình thường.

6.1.3. Lợi ích về nuôi thủy sản

Khi phụ phẩm được đưa vào các ao nuôi thủy sản, các chất dinh dưỡng kích thích sự phát triển của tảo và các động vật phù du (thủy tức, giáp xác...) là nguồn thức ăn cho thủy sản.

Nói chung nuôi bằng phân KSH cá lớn nhanh và ít bệnh hơn.

Viện nghiên cứu thủy sản Trung Quốc đã trộn phân KSH với thức ăn thông thường để đóng thành các viên thức ăn rắc cho cá ăn, tiết kiệm được tới 40% thức ăn thường.

Viện nghiên cứu KSH tỉnh Giang Tô đã thí nghiệm so sánh hiệu quả dùng phân lợn và phân KSH đối với sản lượng cá và cho thấy sản lượng tăng 27,1%.

6.1.4. Những lợi ích khác

Người ta còn ứng dụng phụ phẩm KSH vào nhiều việc khác: xử lý hạt giống, nuôi giun đất, trồng cây không dùng đất, trồng nấm v.v. Các kết quả thí nghiệm cũng như kinh nghiệm thực tế đều cho thấy

ứng dụng phụ phẩm KSH một cách đa dạng đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

6.2. Sử dụng phụ phẩm làm phân bón

Phân KSH có thể sử dụng bón trực tiếp, bón phối hợp với phân vô cơ (hoá học) hoặc sử dụng làm men xúc tác trong việc ủ phân hỗn hợp “compost”.

6.2.1. Bón trực tiếp

Dùng bón lót hoặc bón thúc.

a. Bón trên mặt

Có thể dùng phân KSH bón trực tiếp lên mặt đất nhưng có nhược điểm là dễ mất đạm.

b. Cày vùi hoặc phủ phân KSH vào trong đất

Bón phân lên mặt ruộng rồi cày úp lấp phân. Phương pháp này có ưu điểm là hạn chế được sự mất đạm nhưng tốn công hơn.

c. Phun lên lá (dùng nước xả) hay còn gọi là bón thúc

Phương pháp tiến hành như sau :

- * Lọc hết cặn cho nước xả không vẩn đục.

- * Sau đó để cho nước lắng đọng một lần nữa.

- * Sử dụng phần nước trong ở trên cho vào bình phun và phun đều lên lá cây.

6.2.2. Bón phối hợp với phân vô cơ

Phối hợp bón phân KSH với phân hoá học sẽ bù trừ cho sự thiếu hụt và làm dịu sự mâu thuẫn giữa nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng và việc cấp phân cho đất. Việc bổ sung thêm đạm sulfat và đạm cacbonat vào nước xả làm tăng tốc độ hoà tan và hấp thụ phân bón hoá học cho đất, giúp cho cây trồng dễ đồng hoá các chất dinh dưỡng, nhờ đó hạn chế sự suy giảm của nitơ và tăng cường hệ số sử dụng của phân hoá học.

Sự cân đối tối ưu giữa phân KSH và phân hoá học nên được quyết định tùy thuộc vào các loại đất, điều kiện khí hậu, các loại cây trồng khác nhau, ở từng khu vực khác nhau, sao cho việc đầu tư cho phân hoá học là ít nhất nhưng mang lại lợi ích lớn nhất.

Phụ phẩm KSH và phân lân có thể tạo thành phân photpho KSH. Phương pháp phối hợp là: Trộn phát phát magiê canxi hoặc apatit với phụ phẩm KSH theo tỷ lệ 20 – 25 kg lân/1 m³ nước xả, có thể bổ sung thêm rác hữu cơ, đất bột. Xếp hỗn hợp thành từng lớp, mỗi lớp dày 30 cm. Khi chất thành đồng rồi nên nén chặt. Phân photpho KSH làm tăng năng suất của đậu, đối với đất thiếu lân dùng phân này sẽ cho hiệu quả tốt hơn.

6.2.3. Sử dụng làm men xúc tác để ủ phân hỗn hợp

Ủ phân hỗn hợp còn gọi là ủ “compost”

Nguyên liệu chính là các chất hữu cơ: rơm rạ, rác bổi, phân xanh, bèo tây... Đó là các chất xơ (xenlulo) rất khó phân giải nên cần có men xúc tác. Cả hai loại phụ phẩm KSH (đặc và lỏng) đều làm chất xúc tác rất tốt trong ủ phân hỗn hợp.

Phương pháp áp dụng thường là ủ đồng.

a. Ủ hỗn hợp với nước xả

* Đào một hố gần thiết bị KSH để trộn hỗn hợp.

* Cho nước xả vào hố. Sau đó đem nguyên liệu (rơm, rác bổi, phân xanh...) đơm vào hố, dùng chân dậm để nhấn chìm nguyên liệu vào nước xả.

* Đem nguyên liệu đã được xử lý như trên ủ thành từng đồng. Kích thước đồng: cao 1,5 m, rộng 1,5 m, dài 1,8 – 2,5 m. Sau đó dùng vật liệu rơm rạ, lá chuối, lá dừa, nilông, tấm lợp... đậy lên trên.

b. Ủ hỗn hợp với phụ phẩm đặc

Phương pháp ủ này đơn giản hơn.

* Xếp đồng nguyên liệu (rơm rạ, rác bổi, phân xanh...) thành

từng lớp tiếp đến một lớp phụ phẩm đặc cho đến khi có kích thước đồng như ở trên (cao 1,5 m, rộng 1,5 m, dài 1,8 – 2,5 m).

Trong quá trình xếp lớp dùng chân dẫm chặt đồng.

* Sau cùng cũng dùng vật liệu rơm rạ, lá chuối, lá dừa... đập lên trên.

* **Đảo đồng phân:** Trong thời gian ủ đồng hỗn hợp cần đảo đồng phân: đảo đều trong ra ngoài, trên xuống dưới ... Mục đích để xúc tiến quá trình phân giải đều, chất lượng phân sẽ tốt.

Trong sản xuất thường đảo hai lần.

Lần 1: Sau ủ đồng 15 ngày. Lần 2: Sau lần thứ nhất 6 tuần (1 tháng rưỡi)

* Sau khoảng 15 tuần, quá trình phân giải đã dừng lại, dõ đồng phân đem bón ruộng. Nguyên liệu lúc đó trở nên tươi xốp và có mùi phân đất.

6.3. Sử dụng nước xả để xử lý hạt giống

Xử lý hạt giống bằng phụ phẩm KSH làm cho thời gian nảy mầm rút ngắn, tỷ lệ nảy mầm cao, mầm khoẻ và đều, tiết kiệm hạt giống. Phương pháp tiến hành như sau.

* Hạt giống cho vào túi (túi dứa chắt hạn), dùng dây buộc chặt miệng túi.

* Thả túi ngập sâu vào nước phụ phẩm trong bể điều áp.

* Ngâm trong vòng 48 tiếng (với lúa nước) sau đó nhấc túi ra khỏi bể và rửa sạch nước bẩn bám vào túi để ngăn ngừa mầm khỏi bị thối.

* Hạt giống sau khi xử lý đem ngâm ủ theo các phương pháp thông thường.

6.4. Sử dụng phụ phẩm để nuôi lợn

6.4.1. Các nguyên tố và chất dinh dưỡng cần thiết cho vật nuôi có trong phụ phẩm KSH.

Sử dụng phụ phẩm để nuôi lợn có nghĩa là dùng chúng làm thức ăn bổ sung.

Phụ phẩm KSH chứa nhiều chất dinh dưỡng cần thiết cho động vật như các nguyên tố canxi, photpho, nitơ, một số nguyên tố vi lượng như đồng, kẽm, mangan và sắt; nhiều loại protein, xenlulo cũng như axit amin trong đó có 9 axit không thể thay thế được đối với sinh vật. Ngoài ra nhiều enzym cũng làm tăng thêm tính hiệu quả của việc sử dụng thức ăn. Thêm vào đó, phụ phẩm lấy từ bể phân giải phân trâu bò có thể bổ sung cho sự thiếu các vitamin B1, B2.

Phụ phẩm KSH đặc cũng có thể sử dụng làm thức ăn bổ sung cho vật nuôi nhưng cách thức sử dụng phức tạp hơn, vì cần phải phơi nắng và tán nhỏ.

6.4.2. Các phương pháp sử dụng nước xả để nuôi lợn

Phụ phẩm KSH có thể cho lợn ăn bằng cách trộn với thức ăn thông thường hoặc cho uống riêng. Thông thường lợn con khoảng 20 kg có thể bắt đầu cho ăn khẩu phần có phụ phẩm KSH. Liều lượng phụ phẩm KSH có thể tăng dần khi lợn lớn lên. Nếu lợn bị ỉa chảy sau khi ăn phụ phẩm thì phải giảm bớt lượng phụ phẩm.

6.4.3. Những vấn đề cần chú ý

1. Nước xả được sử dụng để nuôi lợn phải là phần nổi ở phía trên, được lấy từ thiết bị KSH hoạt động bình thường. Phụ phẩm từ thiết bị mới hoạt động chỉ có thể được sử dụng sau một tháng hoạt động bình thường.

2. Cấm không được nạp vào bể phân giải xác động vật chết, thuốc trừ sâu, cỏ dại và các loại độc tố khác.

3. Lợn dưới 20 kg và lợn mẹ không thích hợp với việc cho ăn phụ phẩm KSH.

4. Nên tẩy giun sán cho lợn trước khi cho ăn phụ phẩm KSH.

VII. BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC

7.1. Bảo dưỡng thiết bị khí sinh học

Đối với thiết bị KT31, việc bảo dưỡng chủ yếu là lấy bỏ váng và lắng cặn.

Khi váng hình thành quá dày, làm giảm sản lượng khí, cần được lấy bỏ đi. Ở những thiết bị nạp phân trâu bò hoặc lẫn thực vật nên lấy váng mỗi năm một lần. Ở những thiết bị vận hành tốt có thể tới vài năm mới phải lấy váng.

Lắng cặn ở đáy thiết bị tạo nên bởi các tạp chất như đất, cát, đá, gạch vỡ... Lắng cặn làm giảm thể tích phân giải và có thể làm tắc lối vào. Vì vậy, cần lấy ra khỏi thiết bị. Đối với những thiết bị có nạp nguyên liệu thực vật, việc lấy lắng cặn được kết hợp với thay nguyên liệu thực vật đã phân giải bằng nguyên liệu mới.

Tốt nhất việc lấy bỏ váng và lắng cặn nên làm trước mùa đông để chuẩn bị cho thiết bị hoạt động thuận lợi trong mùa đông.

7.2. Bảo dưỡng đường ống, phụ kiện và dụng cụ

7.2.1. Xả nước đọng trong đường ống

Nếu đường ống được lắp đặt đúng kỹ thuật (có độ dốc hoặc có bộ phận thu nước đọng), thì nước đọng được tự động xả và không gây tắc đường ống.

Những đường ống bằng chất dẻo mềm thường có những chỗ võng và nước sẽ đọng lại ở đây. Vì vậy phải dốc ống để nước xả đi vài ngày một lần.

7.2.2. Bảo dưỡng áp kế chữ U

Thường xuyên theo dõi và giữ cho mức nước khi áp suất bằng không ngang với vị trí số "0" của thước chia.

Giữ cho áp kế dễ quan sát như pha một chút cà phê vào nước hoặc thả 2 phao nhỏ bằng nhựa màu vào 2 nhánh.

7.2.3. Bảo dưỡng bếp

Lau chùi, giữ cho bếp sạch sẽ.

Thông các lỗ đốt, đảm bảo cho các lỗ không bị các vật bẩn bịt nhỏ lại.

7.2.4. Bảo dưỡng đèn

Sau lần sử dụng đầu tiên, phải chú ý tránh va chạm vì mạng bị ròn, dễ vỡ.

Khi thay mạng mới, phải làm vệ sinh tổ ong, đầu vòi phun, bóng và chao đèn.

Tránh cầm tay không vào mạng cũ hoặc hít phải bụi mạng đã cháy, vì mạng có chất phóng xạ.

VIII. ĐẢM BẢO AN TOÀN

8.1. Đề phòng cháy và nổ

KSH có thể nổ khi được trộn lẫn với không khí ở tỷ lệ 6 – 25%. Vì vậy nếu trong bộ phận chứa khí hoặc đường ống có không khí cần phải đẩy hết không khí ra ngoài trước khi sử dụng.

Khi ngửi thấy mùi hăng của KSH chứng tỏ có KSH trong không khí như khi mở nắp bể phân giải, khi đường ống hở ở trong phòng kín, cần tuyệt đối cấm lửa: Không được bật diêm, hút thuốc, dùng đèn dầu...

Khi châm bếp và đèn, cần đưa lửa tới gần mặt đốt rồi mới mở van khí. Nếu ngược lại hỗn hợp KSH và không khí được tạo ra trước có thể bùng cháy khi gặp lửa.

8.2. Đề phòng ngạt thở

KSH nói chung không độc nhưng không duy trì sự sống nên gây ngạt. Tuy nhiên trong thành phần của nó có khí hidro sulfua mùi trứng thối. Nếu hàm lượng khí này cao thì KSH cũng độc hại, gây choáng váng và đau đầu.

Nếu khí rò rỉ ra trong buồng kín có thể gây nguy hại. Do vậy nếu

người thấy mùi KSH trong buồng thì phải nhanh chóng mở cửa và làm thông thoáng không khí rồi tìm nơi rò rỉ để khắc phục.

Khi cần xuống bể phân giải, phải tuân theo những quy định sau đây:

1. Tháo và mở nắp chứa khí ra.

2. Đợi cho KSH thoát ra hết. Có thể quạt không khí vào bể để tống KSH ra. Kiểm tra lại sự có mặt của không khí bằng cách thả một con vật vào trong bể.

3. Xuống làm việc phải có người ở trên theo dõi và phải buộc dây an toàn để khi cấp cứu người ở trên có thể kéo lên khỏi bể.

IX. NHỮNG HIỆN TƯỢNG TRỰC TRẠC VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

Bảng 8 tóm tắt những hiện tượng trực trực, nguyên nhân và cách khắc phục.

Bảng 8 - Những hiện tượng trực trực và cách khắc phục.

<i>Hiện tượng</i>	<i>Nguyên nhân</i>	<i>Cách khắc phục</i>
<i>1. Trực trực ở thiết bị KSH</i>		
1. Khí không có hoặc ít so với dự kiến	1. Nguyên liệu bị nhiễm độc tố	Kiểm tra lại chất lượng nguyên liệu, nạp lại nguyên liệu chất lượng tốt
	2. Nước pha không đảm bảo chất lượng	Kiểm tra lại chất lượng nước: độ pH, nguồn nhiễm độc tố
	3. Không đủ vi khuẩn	Đợi thời gian hoặc cấy thêm vi khuẩn
	4. Thời tiết quá lạnh	Ủ ấm cho thiết bị Đợi thời tiết ấm lại
	5. Có chỗ rò rỉ khí	Kiểm tra lại các chỗ có khả năng rò rỉ ở vòm chứa khí
	6. Hình thành lớp váng dày bịt kín không cho khí thoát lên	Lấy bỏ váng đi Lắp thêm bộ khuấy Đảm bảo tỷ lệ pha loãng thích hợp Không nạp các cơ chất tạo váng

<i>Hiện tượng</i>	<i>Nguyên nhân</i>	<i>Cách khắc phục</i>
	7. Váng và lắng cặn đáy	Lấy bỏ váng và lắng cặn đi
	8. Cơ chất quá axit (pH<7)	Dùng vôi hoặc tro để điều chỉnh
	9. Cơ chất quá kiềm (pH>8)	Chỉ cần đợi thời gian
	10. Lượng nguyên liệu nạp bổ sung không đủ	Tăng nguyên liệu nạp bổ sung
2. Lượng khí không thỏa mãn nhu cầu	1. Khí ít so với dự kiến	Xem mục trên
	2. Lượng khí sử dụng quá nhiều so với công suất của công trình	Dùng bếp ở chế độ thích hợp Cải tiến bếp và dụng cụ nấu Giảm lượng tiêu thụ
3. Thừa khí sử dụng	Quá nhiều nguyên liệu	Giảm bớt lượng nạp Tăng khả năng chứa khí Thay bếp lớn hơn Tăng cường dùng khí
4. Nguyên liệu không nạp được vào bể	1. Cơ chất quá đặc	Pha loãng nguyên liệu
	2. Các ống nạp bị tắc	Thông cho khỏi tắc
	3. Lối vào bị lắng cặn lấp	Lấy lắng cặn đi
5. Khí có mùi khó chịu	Quá nhiều H ₂ S	Giảm nạp phân người, phân gà Lắp thêm bộ lọc H ₂ S
6. Các bộ phận kim loại bị đen	Như trên	Như trên

<i>Hiện tượng</i>	<i>Nguyên nhân</i>	<i>Cách khắc phục</i>
7. Không có khí sinh ra nữa	Dịch phân huỷ bị nhiễm độc	Phải nạp lại toàn bộ
II. Trục trặc ở đường ống		
1. Khí không tới được nơi sử dụng	1. Rò rỉ	Dùng nước xà phòng kiểm tra lại các chỗ có khả năng rò rỉ như van, chỗ nối
	2. Đường ống quá nhỏ	Thay ống dẫn rộng hơn
	3. Tắc đường ống	Phát hiện chỗ tắc bằng cách phân đoạn để kiểm tra, xử lý chỗ có sự cố
2. Dòng khí chậm chờn	Nước đọng trong đường ống	Xả nước đọng đi
III. Trục trặc ở bếp		
1. Áp kế chỉ áp suất cao nhưng bếp không cháy	1. Dùng bếp không phù hợp	Thay bếp phù hợp
	2. Chất lượng khí kém, có quá nhiều tạp chất	Xem lại việc vận hành thiết bị (nạp quá nhiều, quá nhiều nước tiểu hoặc có các độc tố...)
2. Áp kế chỉ áp suất cao nhưng ngọn lửa yếu	1. Lỗ van hẹp, khí cấp cho bếp không đủ	Thông tắc lỗ van, nếu không được thì thay van khác
	2. Lỗ vòi phun nhỏ hoặc tắc	Thông tắc lỗ phun, nếu không được thì thay vòi phun mới
3. Ngọn lửa chậm chờn	Nước đọng trong đường ống	Xả nước đọng

<i>Hiện tượng</i>	<i>Nguyên nhân</i>	<i>Cách khắc phục</i>
4. Ngọn lửa cháy ở xa mặt đốt. Khi nhắc nổi đi ngọn lửa bay khỏi mặt đốt hặc tắt	1. Số lỗ đốt ít hoặc tổng diện tích các lỗ đốt nhỏ	Thay bếp phù hợp
	2. Áp suất khí quá cao	Chỉnh lại áp suất
	3. Các lỗ đốt bị tắc	Vệ sinh lỗ đốt. Nếu không được, thay bếp
5. Ngọn lửa chỉ cháy ở vòng ngoài	Thiếu không khí thứ cấp do: 1. Mặt đốt quá gần đáy nồi	Nâng đáy nồi lên để tìm khoảng cách thích hợp giữa đáy nồi và mặt đốt
	2. Bếp không thích hợp	Thay bếp phù hợp
6. Ngọn lửa yếu	1. Các lỗ đốt quá rộng	Thay bếp phù hợp
	2. Áp suất yếu	Tăng áp suất hoặc đợi khí áp suất cao hãy dùng bếp
7. Cháy quanh vòi phun khí áp suất yếu	1. Bếp không phù hợp	Thay bếp phù hợp
	2. Áp suất yếu	Tăng áp suất hoặc đợi khí áp suất cao hãy dùng bếp
8. Ngọn lửa địa và uốn lượn	Không đủ không khí sơ cấp	Điều chỉnh cửa cung cấp không khí sơ cấp. Nếu không được thì đục rộng cửa này ra
9. Những ngọn lửa ở vòng ngoài bay khỏi mặt đốt sau một thời gian đun	1. Các lỗ đốt nhỏ hoặc bị tắc	Thông tắc các lỗ đốt. Nếu không được thì thay bếp
	2. Thiếu không khí sơ cấp	Điều chỉnh cửa cung cấp không khí sơ cấp. Nếu không được thì đục rộng cửa này ra

<i>Hiện tượng</i>	<i>Nguyên nhân</i>	<i>Cách khắc phục</i>
10. Ngọn lửa có sắc đỏ hoặc vàng	Quá nhiều hoặc quá ít không khí	Điều chỉnh cửa cung cấp không khí sơ cấp
IV. Trục trặc ở đèn		
1. Mạng bị thối rách	1. Tổ ong bị vỡ, tạo lỗ hở	Thay tổ ong và mạng
	2. Áp suất khí quá cao	Điều chỉnh van để giảm áp suất và thay mạng
	3. Côn trùng hoặc vật cứng làm rách mạng	Tránh các tác nhân gây rách và thay mạng
	4. Mạng cố định không tốt hoặc bị rung mạnh	Thay mạng và buộc cố định đèn và mạng cẩn thận
2. Mặc dù đủ khí nhưng đèn sáng kém hoặc sáng đỏ	1. Lỗ phun quá nhỏ hoặc bị tắc nên khí tới đầu đốt không đủ	Làm sạch hoặc khoan rộng lỗ phun. Nếu không được thì thay vòi phun khác
	2. Lỗ phun rộng nên dòng khí phun yếu, không hút đủ không khí sơ cấp	Thay vòi phun khác
	3. Thiếu không khí sơ cấp do điều chỉnh chưa tốt	Điều chỉnh lại đèn
	4. Mạng chất lượng kém	Thay mạng phù hợp
3. Ánh sáng nhấp nháy	1. Đèn chất lượng kém	Thay đèn

<i>Hiện tượng</i>	<i>Nguyên nhân</i>	<i>Cách khắc phục</i>
	2. Nước đọng trong đường ống	Xả nước đọng đi
4. Độ sáng giảm dần	Lượng khí giảm dần	Mở van rộng hơn
5. Ngọn lửa cháy ra cả ngoài mạng	1. Không đủ không khí sơ cấp	Điều chỉnh mở rộng cửa cấp không khí
	2. Vị trí vòi phun chưa đúng hoặc bị lệch, không thẳng đứng	Điều chỉnh lại. Nếu không được thì thay thế
	3. Quá nhiều khí tới tổ ong	Điều chỉnh lại van

PHẦN II

TUYỂN TẬP BẢN VẼ THIẾT KẾ THIẾT BỊ KT31

PHIÊN BẢN 1

I. THUYẾT MINH

1.1. Giới thiệu chung

Tập bản vẽ gồm 3 nhóm thiết bị KT31 phiên bản 1 với 3 cỡ vòm composit: Ø1,6 m; Ø1,8 m; Ø2,0 m, được thiết kế với thể tích trữ khí tương ứng là 0,80 m³, 1,20 m³ và 1,60 m³. Mỗi nhóm có 8 cỡ khác nhau về bề phân giải tương ứng với 8 tỷ lệ thể tích phân giải và thể tích trữ khí là 3/1, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1, 8/1, 9/1 và 10/1. Nhờ thế người ứng dụng có nhiều lựa chọn khác nhau tùy theo điều kiện khí hậu của địa phương, loại nguyên liệu nạp, tỷ lệ nước pha loãng, hệ số tích trữ khí.

Như vậy tổng số cỡ của thiết bị KT31 là $8 \times 3 = 24$. Mỗi cỡ sẽ được trình bày ở một bản vẽ riêng.

Cuối cùng chúng tôi giới thiệu bản vẽ về các tấm đan đáy miệng ứng với 3 cỡ vòm nếu cần sử dụng mặt bằng trên bể. Nếu không cần sử dụng diện tích này thì có thể dùng các tấm lợp fibro xi măng đáy để che mưa là được.

Để tiện theo dõi, chúng tôi ký hiệu mỗi mẫu như sau:

Nhóm ký hiệu đầu tiên gồm 4 ký tự chỉ kiểu: KT31, được tách khỏi các nhóm sau bởi một dấu gạch ngang (-).

Nhóm thứ hai gồm 2 chữ số cách nhau bởi một gạch chéo (/) là những giá trị của Vg và Vd được làm tròn. Số đầu chỉ thể tích trữ khí Vg và số sau chỉ thể tích phân giải Vd.

Thí dụ: KT31-0.8/4.8 có nghĩa là thiết bị có Vg = 0,8 m³ và Vd = 4,8 m³.

1.2. Hướng dẫn chọn cỡ thiết bị

Thiết bị KSH nắp cố định được đặc trưng bởi một số thông số.

Những thông số quan trọng được cho trong bản vẽ thiết kế. Vì vậy chúng ta cần làm quen với các thông số này.

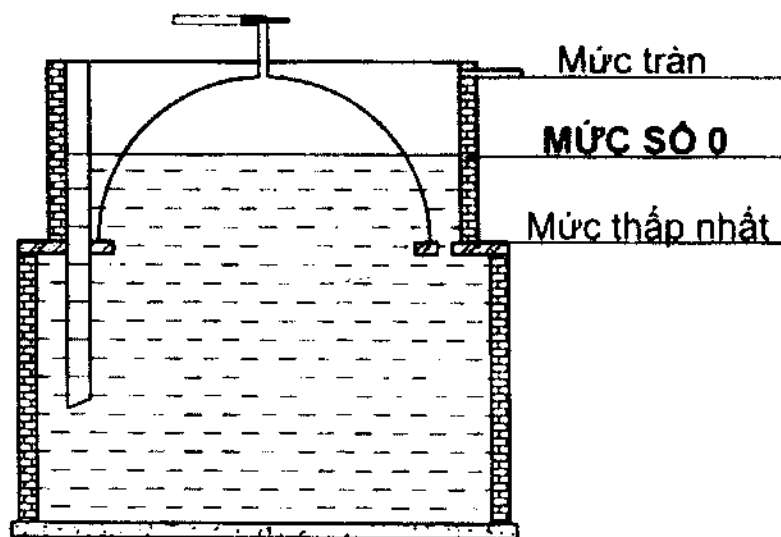
1.2.1. Các mức chất lỏng quan trọng của thiết bị nắp cố định

Các thông số có liên quan với các mức đặc trưng cho hoạt động của thiết bị như mô tả ở mục 1.4.2 phần I (trang 10). Chúng ta nhắc lại để dễ theo dõi.

Mức số không: mức dịch phân giải ở bể phân giải tương ứng với trạng thái áp suất khí bằng không theo thiết kế. Khi đó bề mặt chất lỏng trong bể phân giải và ngoài khí trời ngang nhau.

Mức thấp nhất: mức dịch phân giải ở bể phân giải tương ứng với trạng thái áp suất khí cực đại theo thiết kế. Khi đó bề mặt chất lỏng trong bể phân giải và ngoài khí trời chênh nhau nhiều nhất (xem lại hình 2, trang 10).

Mức xả tràn: mức dịch phân giải ở bể điều áp cao nhất theo thiết kế mà nếu vượt quá mức đó thì dịch phân giải sẽ tràn ra ngoài. Ở trạng thái này, dịch phân giải trong bể phân giải sẽ ở mức thấp nhất (xem lại hình 2, trang 10).



Hình 18 - Các mức chất lỏng của thiết bị nắp cố định

1.2.2. Các thông số đặc trưng cho thiết bị nắp cố định

* **Thể tích phân giải (Vd):** thể tích phần bể phân giải chứa dịch phân giải, tính từ mức thấp nhất trở xuống.

* **Thể tích trữ khí (Vg):** thể tích phần chứa khí hoạt động tính từ mức số 0 tới mức thấp nhất.

* **Thể tích đệm (Vo):** Thể tích phần ngăn chứa khí tính từ mức số 0 trở lên. Đây là phần thể tích chứa khí không hoạt động hay còn gọi là thể tích “chết”.

* **Cỡ của thiết bị:** tổng thể tích của bể phân giải.

$$C\bar{o} = Vd + Vg + Vo$$

* **Công suất sinh khí của thiết bị:** lượng khí do thiết bị sinh ra trong một ngày.

1.2.3. Các bước tính để chọn cỡ thiết bị

Cỡ của thiết bị khác nhau bởi 2 thông số là thể tích trữ khí Vg và thể tích phân giải Vd. Cả 2 thông số này đều được xác định bởi lượng nguyên liệu nạp hàng ngày. Vì vậy trước hết cần xác định thông số này.

Bước 1. Tính lượng nguyên liệu nạp hàng ngày, M (kg/ngày)

Lượng chất thải động vật được tính theo công thức:

$$M = N \times C$$

Trong đó: N là số lượng động vật; C là lượng chất thải thu được từ một đầu động vật. Nếu có nhiều loại động vật thì tính với từng loại rồi cộng kết quả lại.

Trong thực tế lượng chất thải hàng ngày biến động. Vì vậy nên ước tính lượng chất thải tối đa và xét tới xu hướng phát triển chăn nuôi để công trình có thể đáp ứng được nhu cầu xử lý chất thải khi phát triển chăn nuôi.

Lượng chất thải vật nuôi phụ thuộc nhiều vào loại, tuổi của vật nuôi, chế độ cho ăn, phương thức chăn thả... Vì vậy nên xác định

theo điều kiện thực tế của gia đình. Nếu không có số liệu riêng thì có thể tham khảo bảng 1 mục 1.5.1 phần I (trang 11).

Sau khi biết M, ta xác định Vg và Vd.

Bước 2. Tính thể tích trữ khí của thiết bị, Vg (m³)

Chúng ta có 3 nhóm thiết bị tương ứng với 3 cỡ nắp chứa khí tiền chế được thiết kế với 3 thể tích trữ khí Vg, tương ứng với công suất sinh khí của thiết bị dùng để đun nấu và thắp sáng hàng ngày như bảng 9.

Bảng 9 - Thông số chung của nhóm thiết bị tương ứng với 3 cỡ vòm

Thông số	KT31-/0.8	KT31-/1.1	KT31-/1.6
Đường kính (m)	1,6	1,8	2,0
Thể tích trữ khí Vg (m ³)	0,80	1,14	1,56
Công suất Vg (m ³ /ngày)	2,00	2,85	3,90

Tính Vg theo các bước:

2.a. Tính công suất (sản lượng khí thu được hàng ngày), P (m³/ngày)

Nếu nạp toàn bộ lượng nguyên liệu trên vào thiết bị KSH thì lượng khí thu được hàng ngày (gọi là công suất của thiết bị) tính theo công thức sau:

$$P = \frac{Y \times M}{1000}$$

Trong đó Y là hiệu suất sinh khí của thiết bị có thể tham khảo bảng 2 mục 1.5.3 phần I (trang 12). Vì hiệu suất sinh khí Y tính bằng lít/kg nên phải chia cho 1000 để đổi công suất P sang mét khối (m³).

Hiệu suất sinh khí phụ thuộc nhiều vào chất lượng nguyên liệu, nhiệt độ môi trường và thời gian lưu giữ nguyên liệu trong thiết bị. Vì vậy cần căn cứ vào thực tế mà chọn giá trị phù hợp của Y.

2.b. Tính hệ số tích trữ khí K

Hệ số tích trữ khí là tỷ số giữa thể tích tích trữ khí V_g của thiết bị và công suất sinh khí P của thiết bị:

$$K = \frac{V_g}{P}$$

Chúng ta không cần tích trữ toàn bộ lượng khí P vì trong ngày chúng ta thường lấy khí ra sử dụng. Vì vậy thể tích trữ khí của thiết bị là thể tích cần thiết để tích trữ phần khí sinh ra trong thời gian ngừng không sử dụng khí dài nhất. Thí dụ nếu ngừng không dùng khí từ 19 giờ tối tới 5 giờ sáng hôm sau thì thời gian cần tích trữ khí dài nhất là 10 giờ.

Coi tốc độ sinh khí là không thay đổi trong ngày thì

$$K = \frac{V_g}{P} = \frac{10}{24} = 0,42$$

2.c. Tính thể tích trữ khí của thiết bị

Sau khi đã biết công suất thiết bị và hệ số tích trữ khí, ta tính được thể tích trữ khí của thiết bị:

$$V_g = K \times P$$

Theo bảng 9, ta chọn cỡ vòm V_g bằng hoặc lớn hơn giá trị tính được.

Xin lưu ý nên chọn hệ số K thích hợp vì nếu chọn K lớn thì V_g sẽ lớn, đầu tư tốn kém hơn!

Bước 3. Tính thể tích phân giải của thiết bị, V_d (m^3)

Mỗi nhóm thiết bị KT31 có 8 giá trị thể tích phân giải V_d khác nhau. Chọn V_d thích hợp theo các bước sau.

3.a. Chọn thời gian lưu, T (ngày)

Thời gian để nguyên liệu phân giải hoàn toàn và cho ta 100% sản lượng khí tối đa rất dài, có thể tới vài tháng (với chất thải động vật) hoặc hàng năm (với thực vật). Vì vậy muốn cho nguyên liệu phân giải hoàn toàn ta phải xây bể rất lớn.

Để đảm bảo hiệu quả kinh tế, người ta chỉ lưu giữ nguyên liệu ở thiết bị trong một thời gian nhất định, khi sinh khí mạnh nhất và nguyên liệu đủ “hoai”, các mầm bệnh (trứng giun sán, các vi trùng gây bệnh) được tiêu diệt gần hết. Thời gian này được gọi là thời gian lưu, quy định ở bảng 10.

Bảng 10 - Thời gian lưu chọn theo nhiệt độ

Vùng	Nhiệt độ trung bình về mùa đông (°C)	Thời gian lưu (ngày)
I	10 - 15	55
II	15 - 20	40
III	> 20	30

Xin lưu ý rằng thời gian lưu quy định trên là giá trị tối thiểu cần đảm bảo. Nếu lấy thời gian lưu dài hơn thì càng tốt (mức độ nguyên liệu phân giải nhiều hơn, sinh ra nhiều khí hơn) mặc dù thiết bị phải xây dựng lớn hơn.

3.b. Chọn tỷ lệ pha loãng, N (l/kg)

Để đảm bảo cho thiết bị hoạt động tốt, nguyên liệu cần pha loãng thích hợp. Tỷ lệ pha loãng tính theo lít nước cho 1 kg nguyên liệu là chất thải động vật (cả phân và nước tiểu) được cho ở bảng dưới.

Bảng 11 - Tỷ lệ pha loãng đối với chất thải động vật

Loại nguyên liệu	N (l/kg)
Chất thải của lợn, trâu, bò	1 - 3
Chất thải của người	2 - 4
Chất thải của ngựa, dê, cừu, gia cầm	3 - 5
Phân của trâu, bò	2 - 4
Phân của ngựa, dê, cừu	4 - 6
Phân của người	5 - 7

Đối với các loại nguyên liệu thực vật, việc pha loãng phải đảm bảo cho nguyên liệu ngập nước.

Cần lưu ý rằng pha loãng quá mức làm cho lượng cơ chất nạp vào bể hàng ngày quá nhiều, thời gian lưu ngắn đi.

3.c. Tính lượng nạp hàng ngày, L (lít/ngày)

Lượng nạp hàng ngày gồm nguyên liệu + nước pha loãng. Gần đúng có thể coi 1 kg chất thải có thể tích là 1 lít nên:

$$L = (1 + N) \times M$$

Nếu có nhiều loại nguyên liệu thì tính cho từng loại rồi cộng lại.

3.d. Tính thể tích phân giải, Vd (m³)

Thể tích phân giải tính theo lượng nạp hàng ngày và thời gian lưu:

$$V_d = \frac{L \times T}{1000} = \frac{(1 + N) \times M \times T}{1000}$$

Trong biểu thức trên có phép chia cho 1000 vì L tính theo lít, Vd tính theo mét khối (m³).

Công thức tính Vd cho thấy nếu ta chọn tỷ lệ pha loãng N và thời gian lưu T lớn thì thiết bị có thể tích phân giải lớn, đầu tư kinh phí xây dựng sẽ cao. Vì vậy nếu muốn tiết kiệm thì chỉ nên chọn các giá trị tối thiểu là đủ.

1.2.4. Thí dụ tính chọn cỡ thiết bị

Gia đình miền núi phía Bắc nuôi 2 lợn nái (100 kg/con) và một trâu (350 kg/con). Mỗi nái một lứa đẻ 10 lợn con, nuôi tới khoảng 10 kg/con thì bán. Lợn nuôi nhốt trong chuồng có nền đổ bê tông. Trâu chăn thả ban ngày, chỉ nhốt ban đêm tại chuồng nền đất. Chọn thiết bị KT31 thích hợp để xử lý toàn bộ lượng chất thải thu được.

Bước 1. Tính lượng nguyên liệu nạp hàng ngày, M (kg/ngày)

Với phương thức chăn thả như trên thì có thể thu được toàn bộ

phân và nước tiểu của lợn và chỉ thu được phân trâu thải ra ban đêm (50%) còn nước tiểu thấm đi mất.

Lượng chất thải thu được từ mỗi đầu động vật ước tính (C, kg/con):

Lợn nái: 5 kg/con

Lợn con: 0,5 kg/con

Trâu: 9 kg/con

Tổng lượng chất thải thu được từ cả đàn:

Lợn nái: $5 \times 2 = 20 \text{ kg}$

Lợn con: $0,5 \times 20 = 10 \text{ kg}$

Tổng lượng chất thải của lợn: $20 + 10 = 30 \text{ kg}$

Trâu: $5 \times 1 = 9 \text{ kg}$

Bước 2. Tính thể tích trữ khí của thiết bị $V_g \text{ (m}^3\text{)}$

2.a. Tính sản lượng khí thu được hàng ngày, $P \text{ (m}^3\text{/ngày)}$

Từ lợn:

$$\frac{63 \times 30}{1000} = 1,89 \text{ m}^3$$

Từ trâu:

$$\frac{39 \times 5}{1000} = 0,20 \text{ m}^3$$

Tổng: $1,89 + 0,20 = 2,09 \text{ m}^3 \approx 2 \text{ m}^3$

2.b. Tính hệ số tích trữ khí K

Dùng khí đun nấu và thắp sáng nên chọn $K = 0,4$

2.c. Tính thể tích trữ khí của thiết bị V_g

Giá trị tối thiểu của V_g :

$$2 \times 0,4 = 0,8 \text{ m}^3$$

Từ bảng 9 ta thấy giá trị V_g tính được tương ứng với cỡ vòm là $\varnothing 1,6m$.

Bước 3. Tính thể tích phân giải của thiết bị, $V_d (m^3)$

3.a. Chọn thời gian lưu, T (ngày)

Gia đình sống ở miền núi phía Bắc nên lấy $T = 55$ ngày

3.b. Chọn tỷ lệ pha loãng, N (l/kg)

Với chất thải của lợn, lấy $N = 1,5$ lít/kg

Với phân trâu, lấy $N = 3$ lít/kg

3.c. Tính lượng nạp hàng ngày, L (lít/ngày)

Với chất thải của lợn: $L_1 = (1 + 1,5) \times 30 = 75$

Với phân trâu: $L_2 = (1 + 3) \times 9 = 36$

Tổng: $L_1 + L_2 = 75 + 36 = 111$

3.d. Tính thể tích phân giải, $V_d (m^3)$

$$V_d = \frac{111 \times 55}{1000} = 6,11 m^3$$

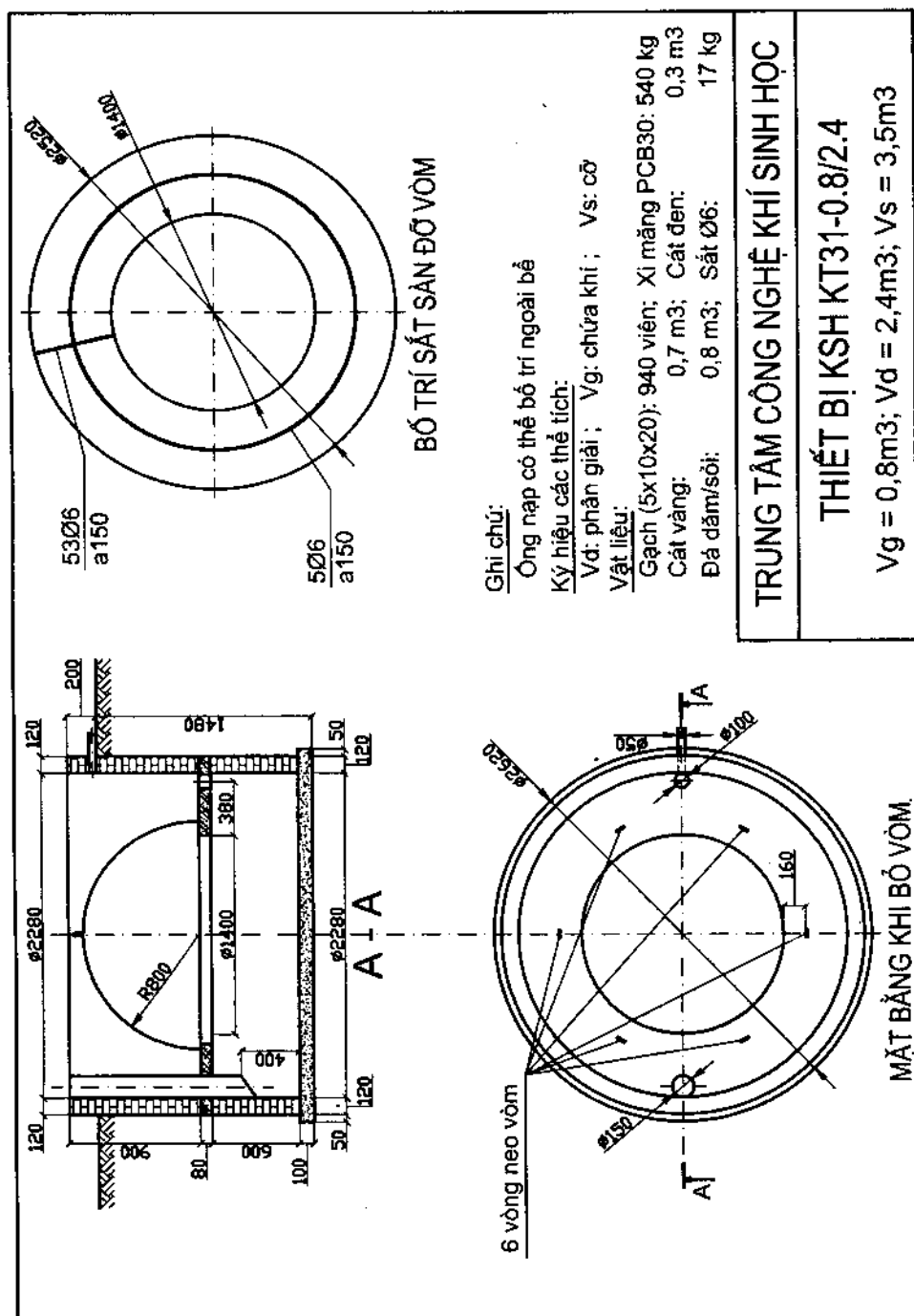
Ta chọn giá trị thiết kế là $V_d = 6,4 m^3$.

Mẫu thiết kế thích hợp được chọn là KT31-0.8/6.4 có cỡ là $7,5 m^3$

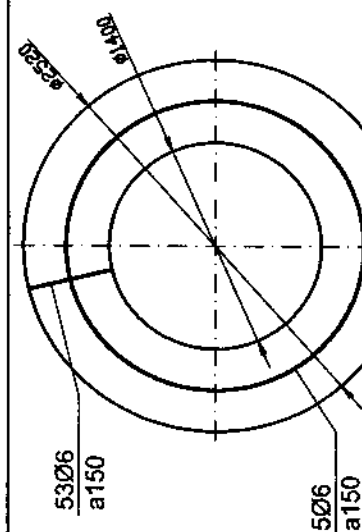
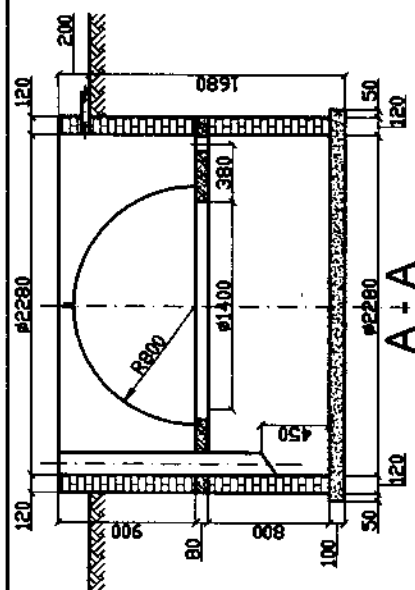
2. BẢN VẼ

(Xem từ trang 65 đến trang 91).

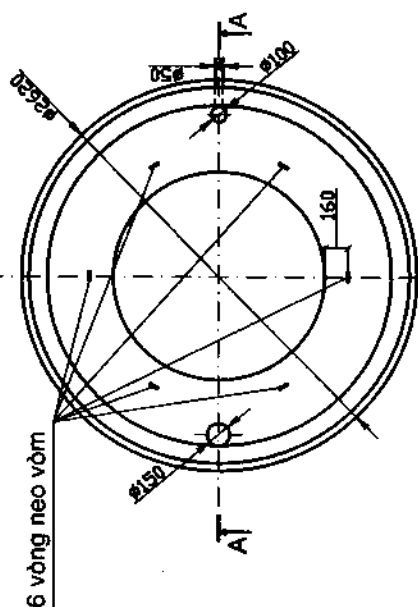
2.1. Nhóm thiết bị KT31-0.8/... (Vòm chứa khí Ø1.6m)



Hình 19 - Thiết bị KT31-0.8/2.4



BỐ TRÍ SẮT SÀN ĐỒ VÒM



MẶT BẰNG KHÍ BỐ VÒM

Ghi chú:

Ông nập có thể bố trí ngoài bề

Ký hiệu các thể tích:

V_c: phần giải; V_g: chứa khí; V_s: cở

Vật liệu:

Gạch (5x10x20): 1050 viên; Xi măng PCB30: 560 kg

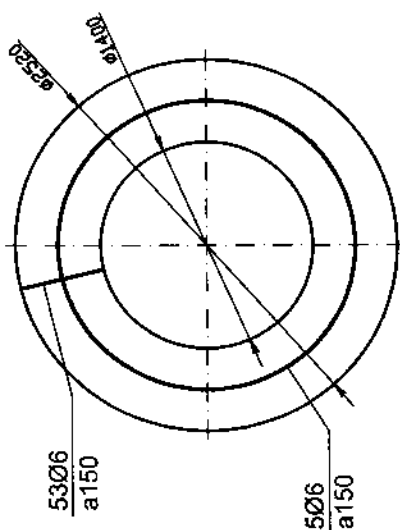
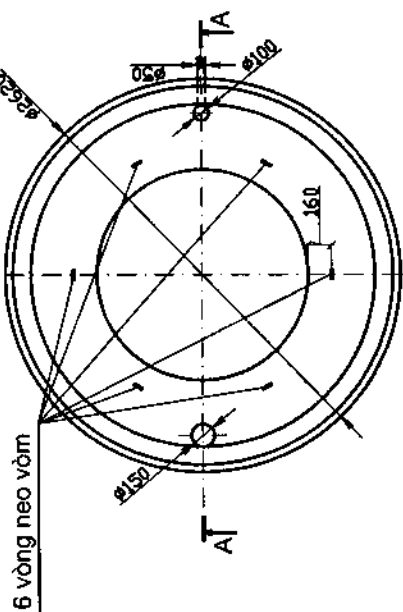
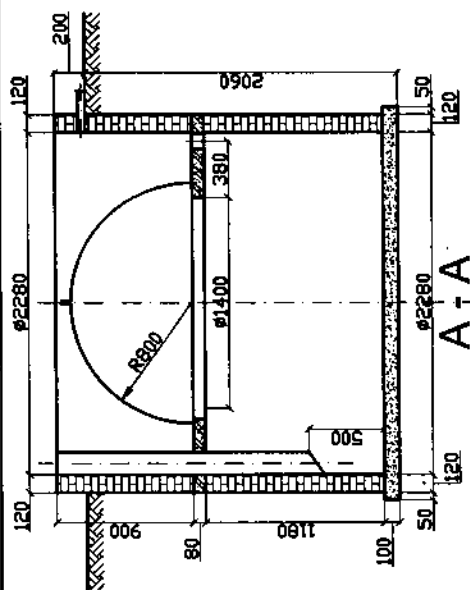
Cát vàng: 0,8 m³; Cát đen: 0,3 m³

Đá dăm/sỏi: 0,8 m³; Sắt Ø6: 17 kg

TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

THIẾT BỊ KSH KT31T-0.8/3.2

V_g = 0,8m³; V_d = 3,2m³; V_s = 4,3m³



BỐ TRÍ SẮT SÀN ĐỒ VÒM

Ghi chú:

Ông nẹp có thể bố trí ngoài bề

Ký hiệu các thể tích:

Vd: phân giải; Vg: chứa khí; Vs: cốt

Vật liệu:

Gạch (5x10x20): 1290 viên; Xi măng PCB30: 610 kg

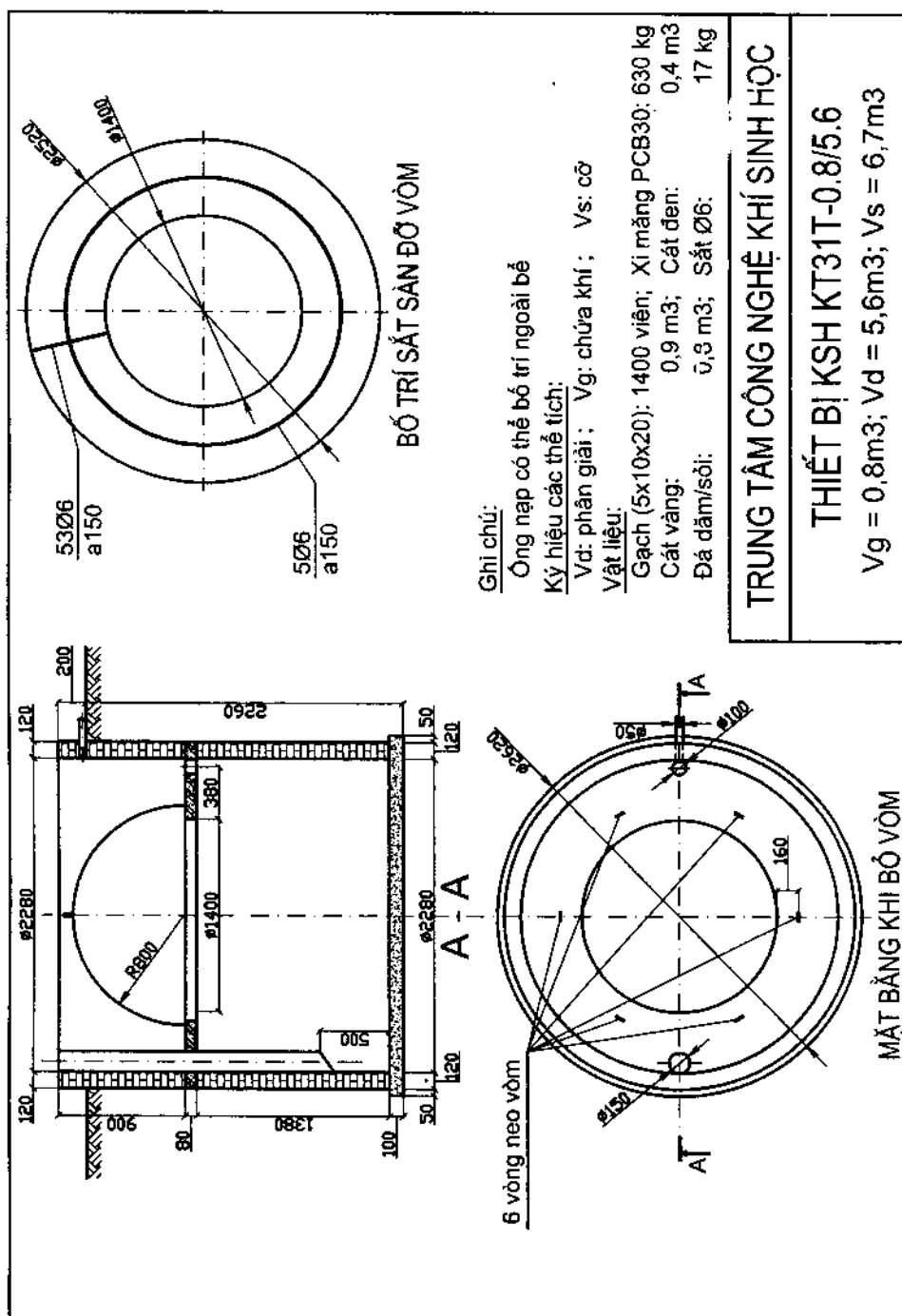
Cát vàng: 0,8 m³; Cát đen: 0,4 m³

Đá dăm/sỏi: 0,8 m³; Sắt Ø6: 17 kg

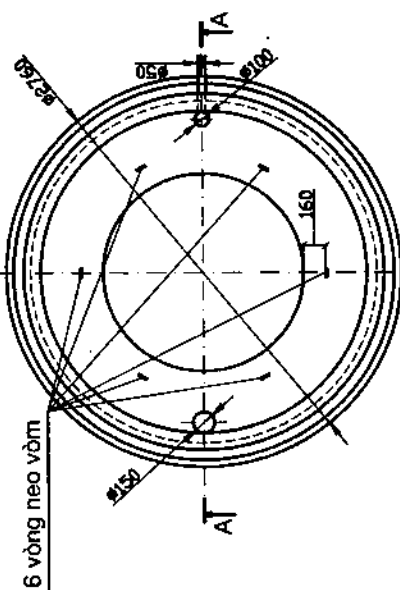
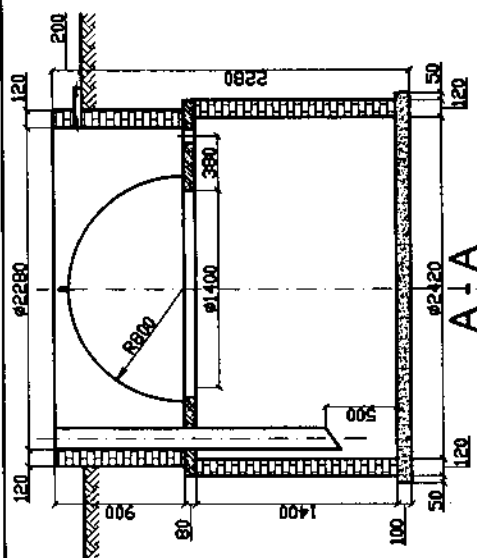
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

THIẾT BỊ KSH KT31T-0.8/4.8

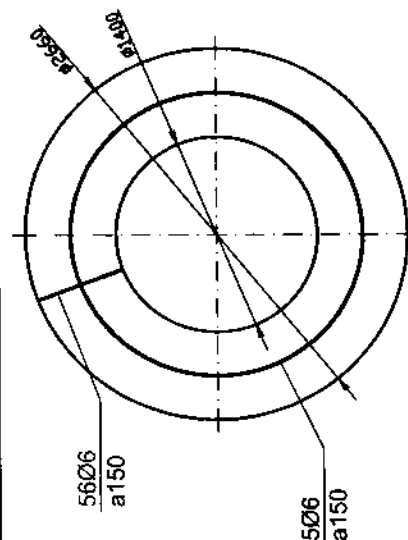
Vg = 0,8m³; Vd = 4,8m³; Vs = 5,9m³



Hình 23 - Thiết bị KT31-0.8/5.6



MẶT BẰNG KHÍ BỐ VÒM



BỐ TRÍ SẮT SÀN ĐỒ VÒM

Ghi chú:

Ống nẹp có thể bố trí ngoài bề

Ký hiệu các thể tích:

Vd: phân giải; Vg: chứa khí; Vs: cốt

Vật liệu:

Gạch (5x10x20): 1470 viên; Xi măng PCB30: 680 kg

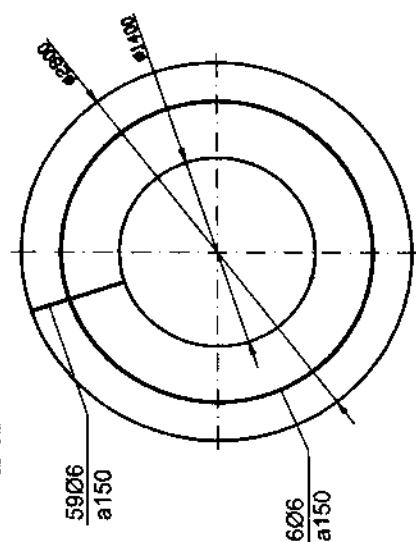
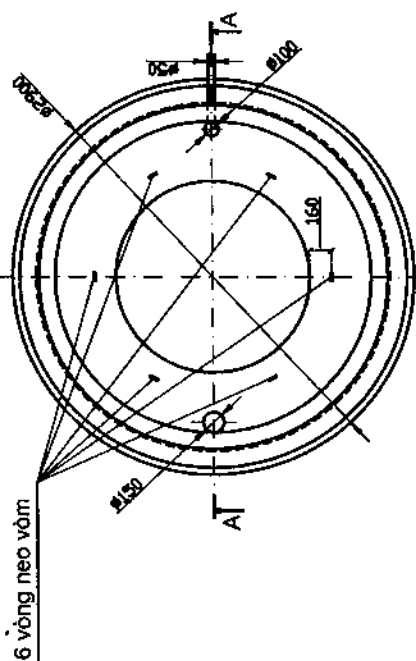
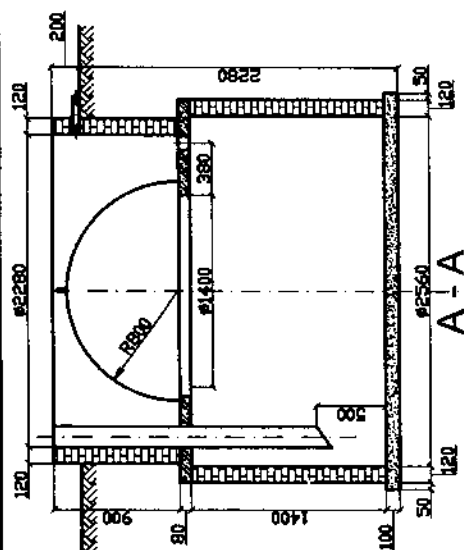
Cát vàng: 0,9 m³; Cát đen: 0,4 m³

Đá dăm/sỏi: 0,9 m³; Sắt Ø6: 19 kg

TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

THIẾT BỊ KSH KT31T-0.8/6.4

Vg = 0,8m³; Vd = 6,4m³; Vs = 7,5m³



BỐ TRÍ SÀN ĐỖ VÒM

Ghi chú:

Ông nập có thể bố trí ngoài bề

Ký hiệu các thể tích:

Vd: phân giải; Vg: chứa khí; Vs: cỡ

Vật liệu:

Gạch (5x10x20): 1520 viên; Xi măng PCB30: 740 kg

Cát vàng: 1,0 m³; Cát đen: 0,4 m³

Đá dăm/sỏi: 1,0 m³; Sắt Ø6: 22 kg

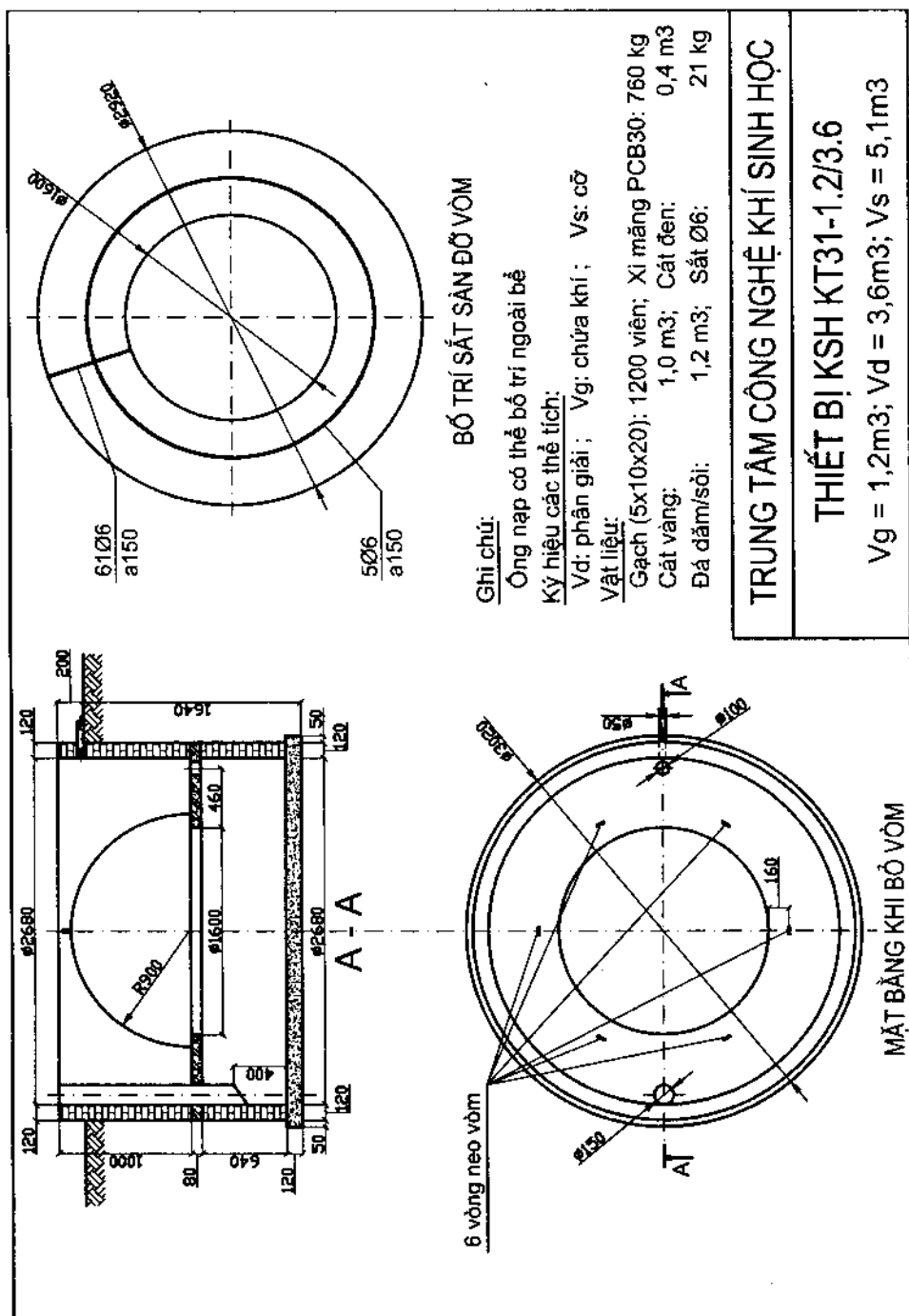
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

THIẾT BỊ KSH KT31T-0.8/7.2

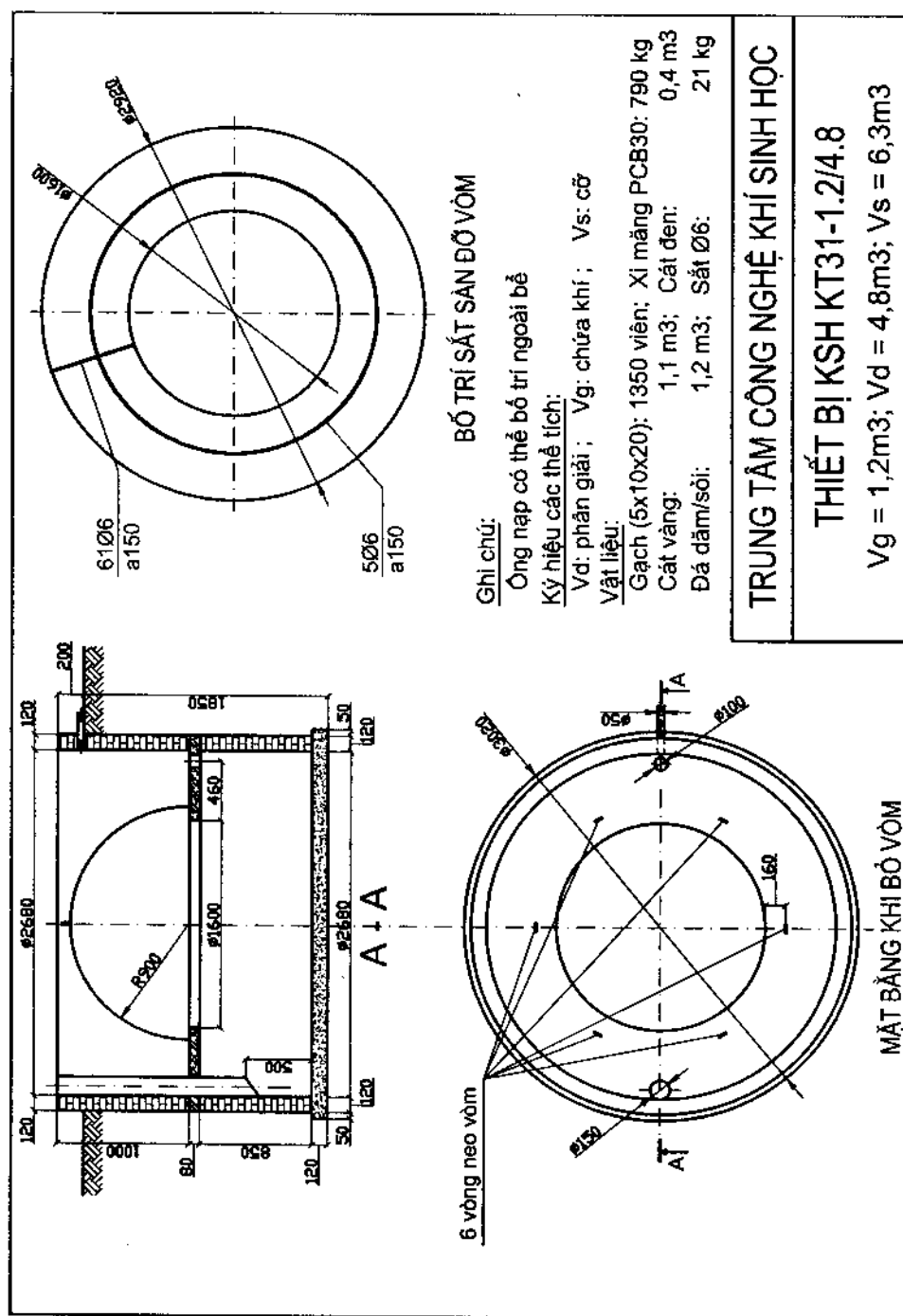
Vg = 0,8m³; Vd = 7,2m³; Vs = 8,3m³

MẶT BẰNG KHÍ BỐ VÒM

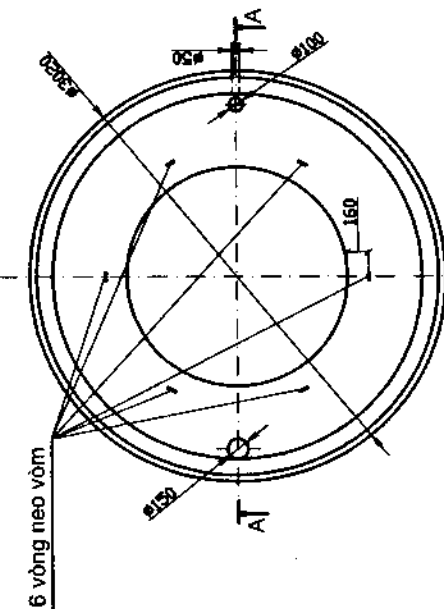
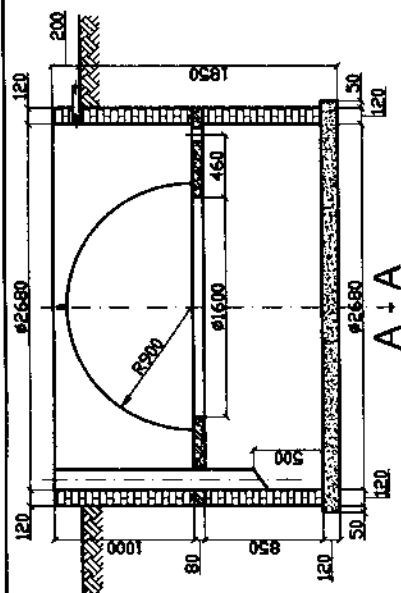
2.2. Nhóm thiết bị KT31-1.2/... (Vòm chứa khí Ø1.8m)



Hình 27 - Thiết bị KT31-1.2/3.6



Hình 28 - Thiết bị KT31-1.2/4.8



MẶT BẰNG KHÍ BỐ VÒM

BỐ TRÍ SẮT SAN ĐỒ VÒM

Ghi chú:

Ống nẹp có thể bố trí ngoài bể

Ký hiệu các thể tích:

Vd: phân giải; Vg: chứa khí; Vs: cở

Vật liệu:

Gạch (5x10x20): 1490 viên; Xi măng PCB30: 820 kg

Cát vàng: 1,1 m³; Cát đen: 0,4 m³

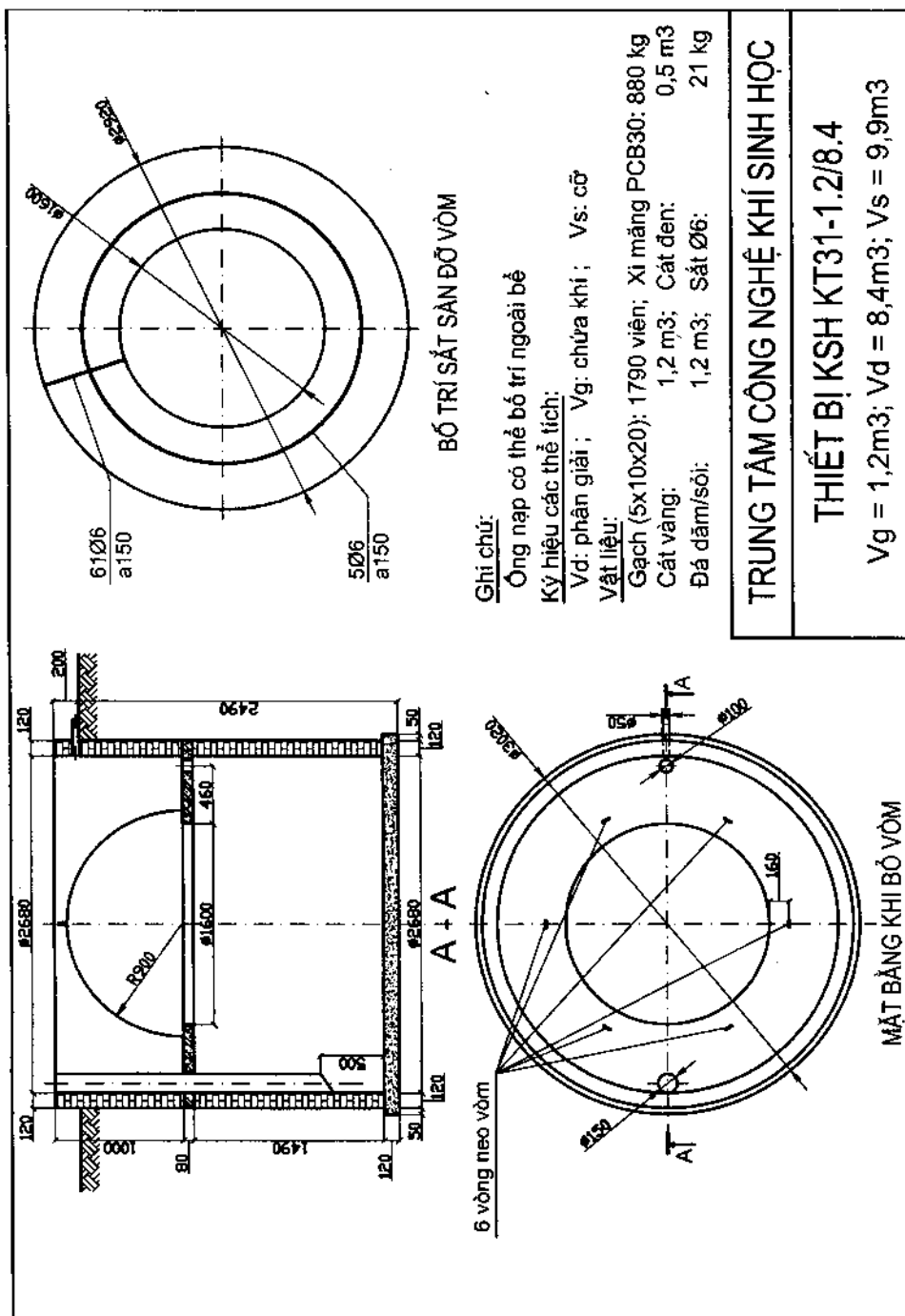
Đá dăm/sỏi: 1,2 m³; Sắt Ø6: 21 kg

TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

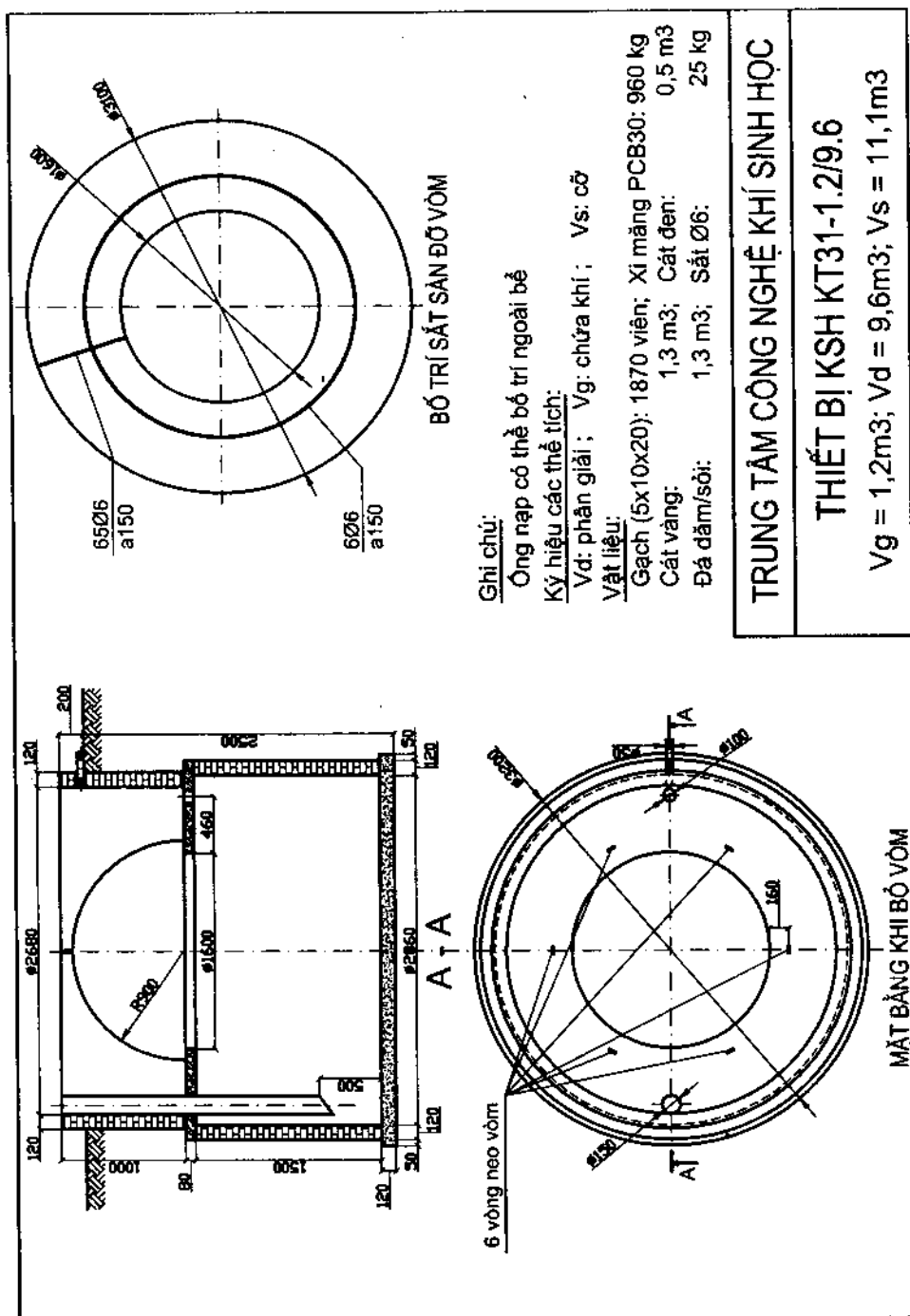
THIẾT BỊ KSH KT31-1.2/6.0

Vg = 1,2m³; Vd = 6,0m³; Vs = 7,5m³

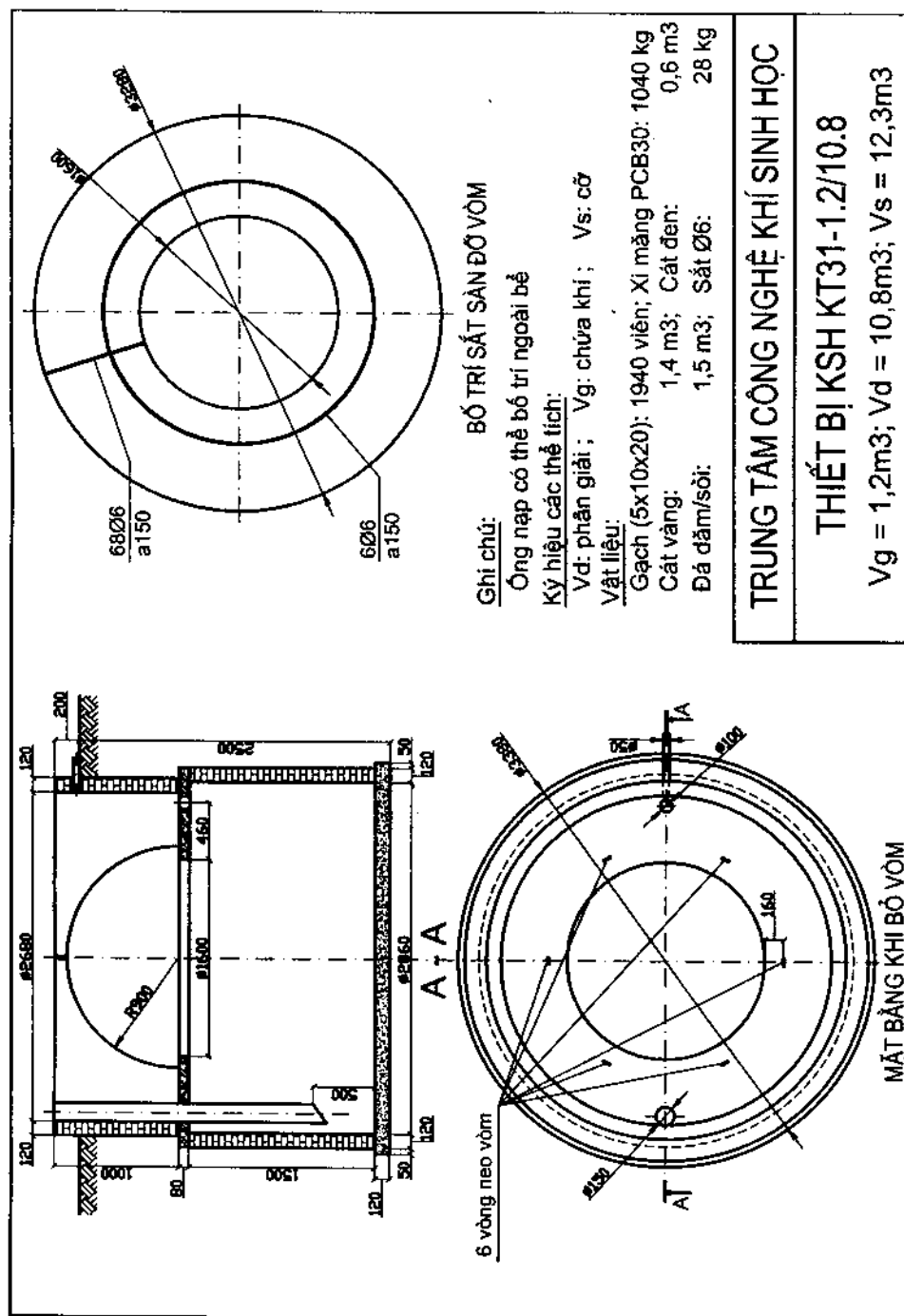
Hình 29 - Thiết bị KT31-1.2/6.0



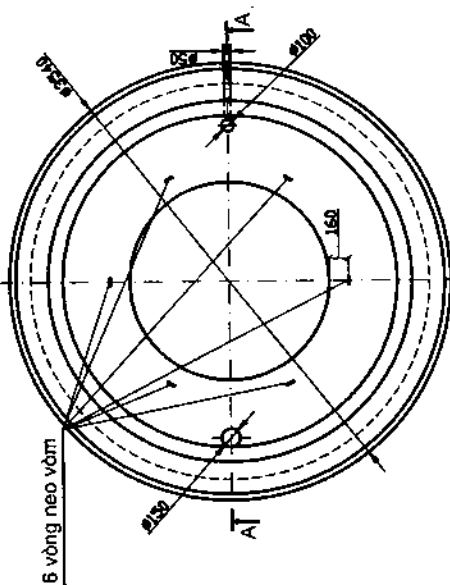
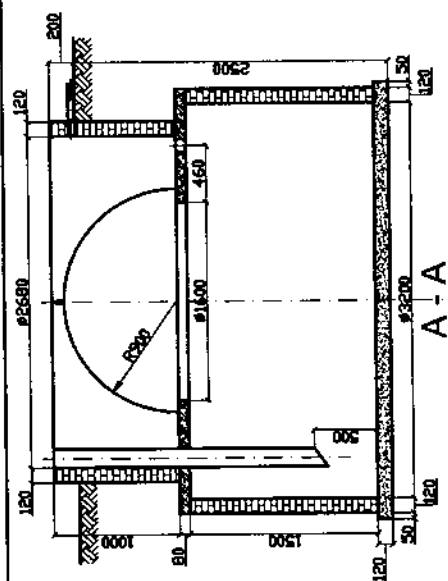
Hình 31 - Thiết bị KT31-1.2/8.4



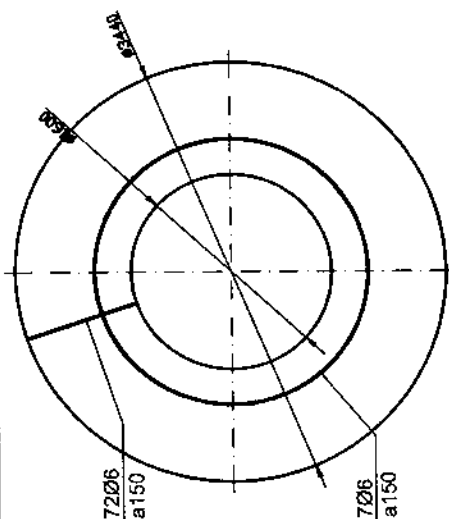
Hình 32 - Thiết bị KT31-1.2/9.6



Hình 33 - Thiết bị KT31-1.2/10.8



MẶT BẰNG KHÍ BỐ VÒM



BỐ TRÍ SẮT SÀN ĐỒ VÒM

Ghi chú:

Ống nẹp có thể bố trí ngoài bề

Ký hiệu các thể tích:

Vd: phần giải; Vg: chứa khí; Vs: cốt

Vật liệu:

Gạch (5x10x20): 2000 viên; Xi măng PCB30: 1120 kg

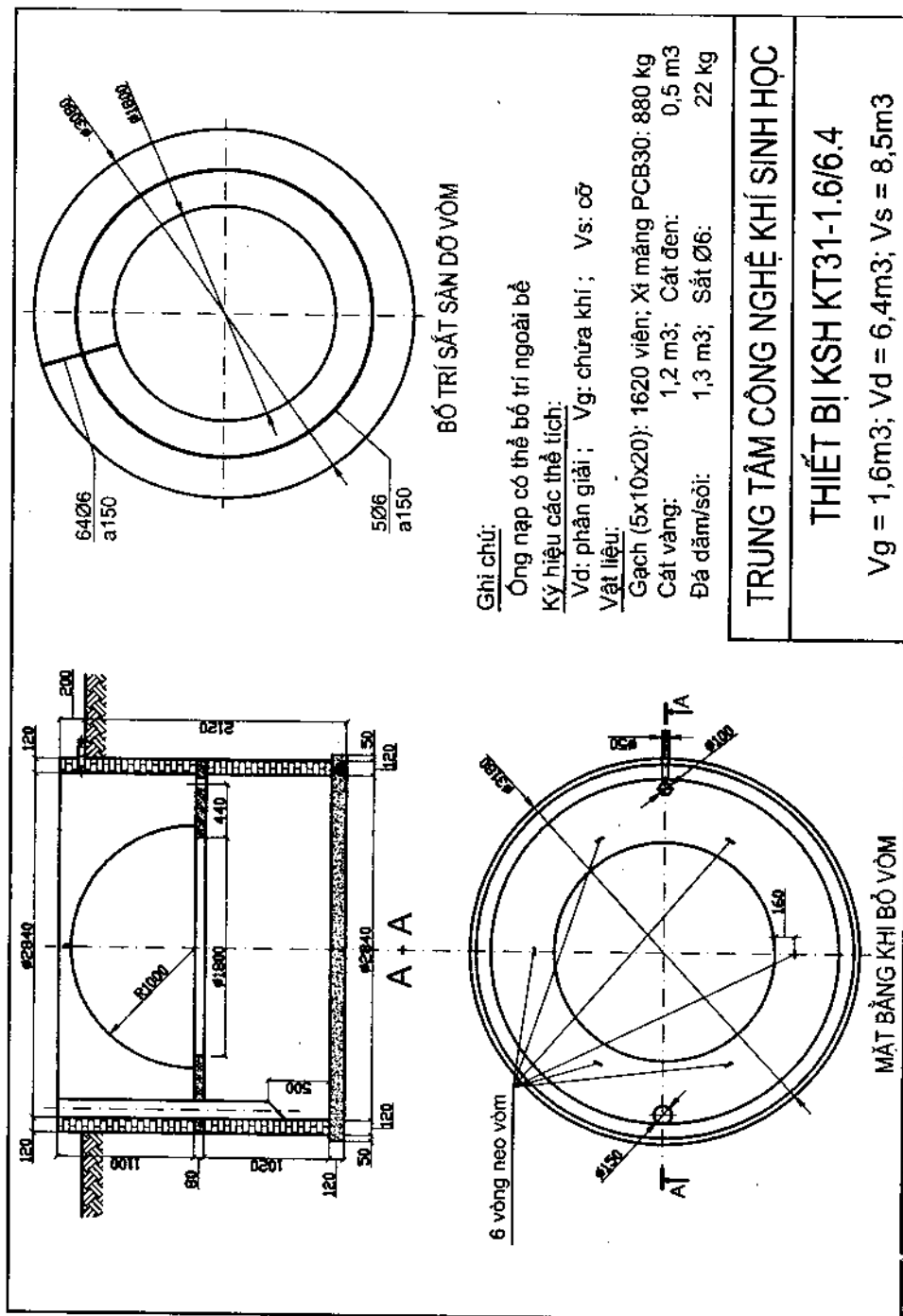
Cát vàng: 1,5 m³; Cát đen: 0,6 m³

Đá dăm/sỏi: 1,6 m³; Sắt Ø6: 33 kg

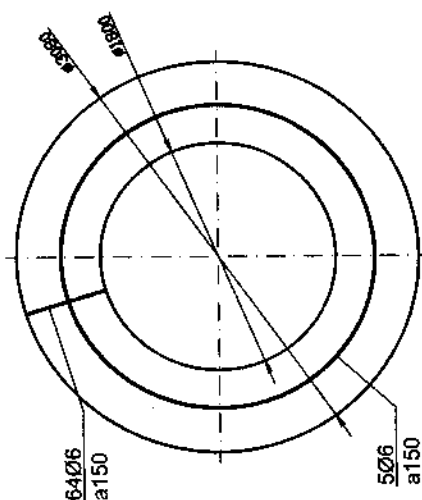
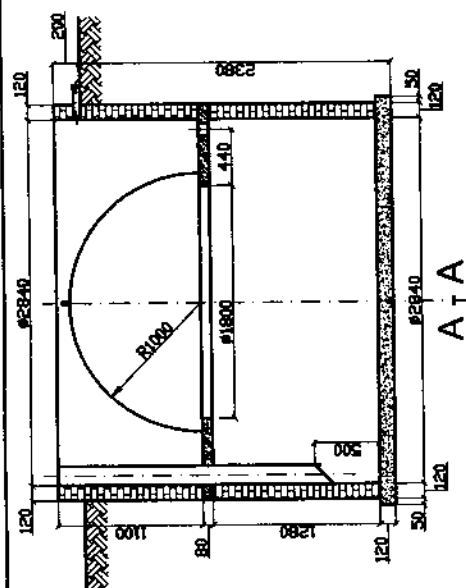
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

THIẾT BỊ KSH KT31-1.2/12.0

Vd = 1,2m³; Vg = 12,0m³; Vs = 13,5m³



Hình 36 - Thiết bị KT31-1.6/6.4



Ghi chú:

Ông nạp có thể bố trí ngoài bề

Ký hiệu các thể tích:

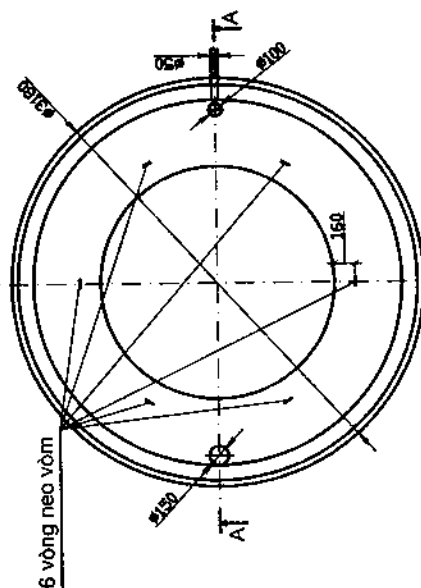
Vd: phân giải: Vg: chứa khí; Vs: cõ

Vật liệu:

Gach (5x10x20): 1800 viên; Xi măng PCB30: 920 kg

Cát vàng:	1,3 m3; Cát đen:	0,5 m3
-----------	------------------	--------

Đá dăm/sỏi: 1.3 m3; Sắt Ø6: 22 kg



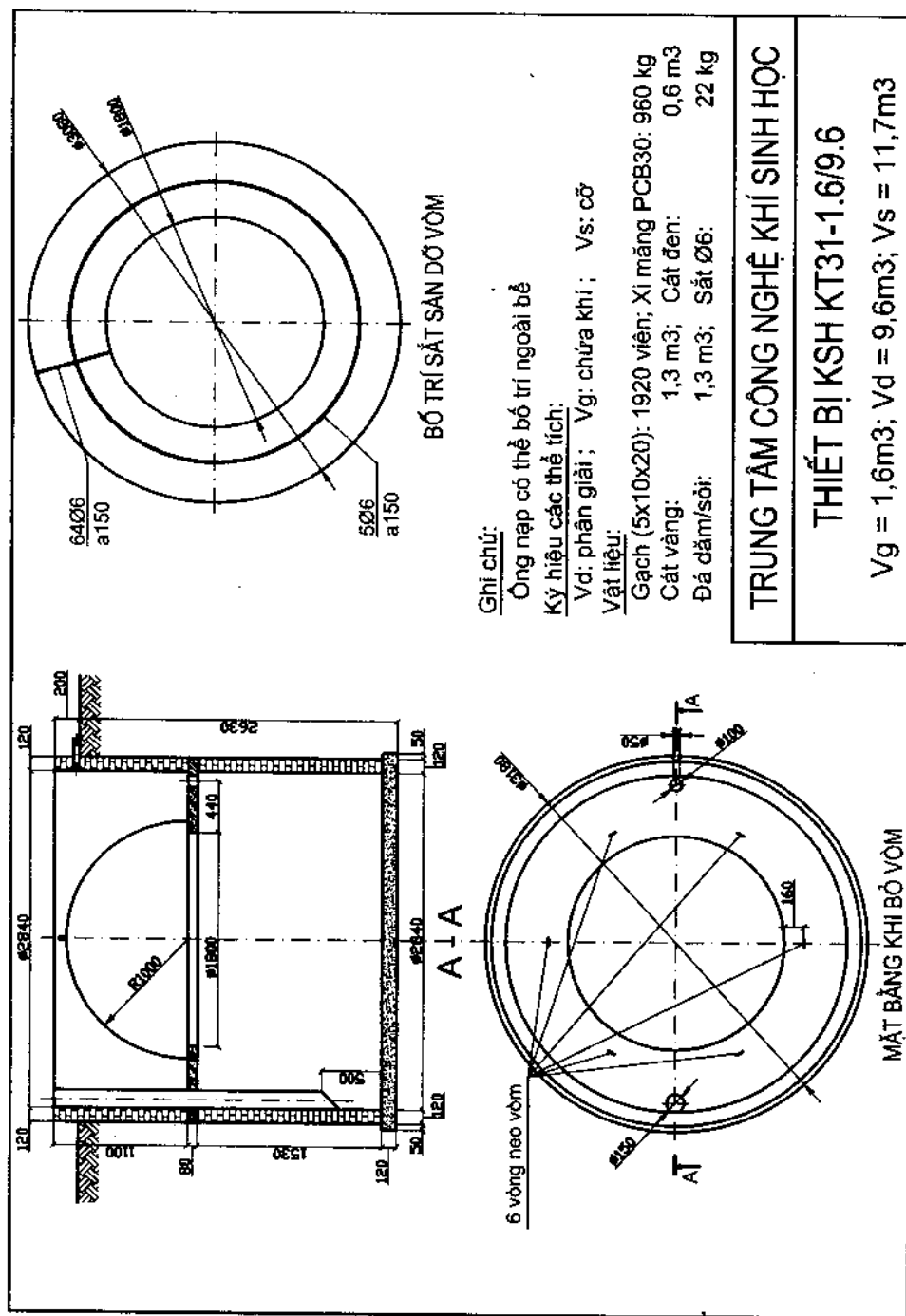
MẮT BẰNG KHI BỎ VÒNG

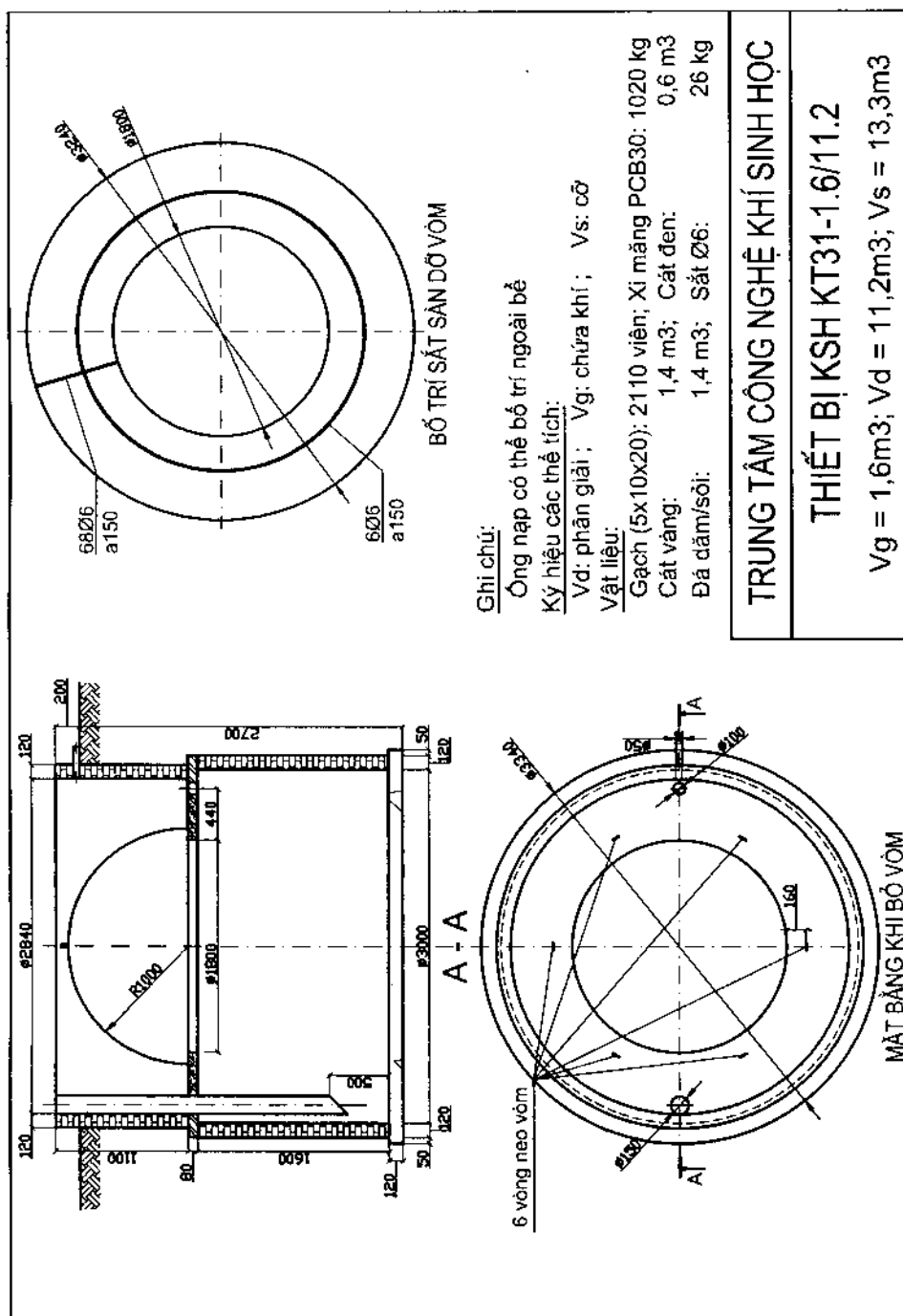
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ KHÍ SINH HỌC

THIẾT BỊ KSH KT31-1.6/8.0

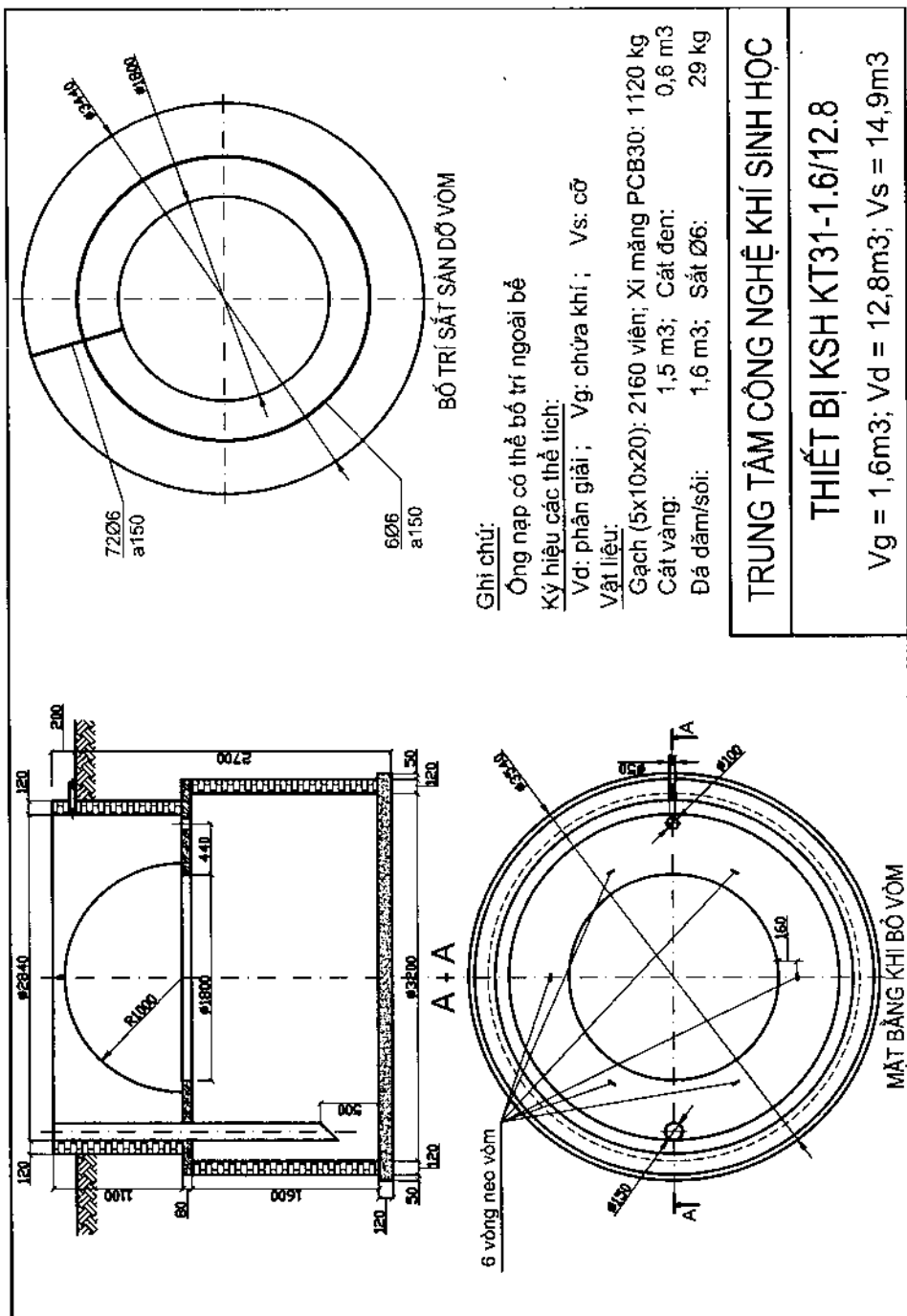
$$V_g = 1,6\text{m}^3; V_d = 8,0\text{m}^3; V_s = 10,1\text{m}^3$$

Hình 37 - Thiết bị KT31-1.6/8.0

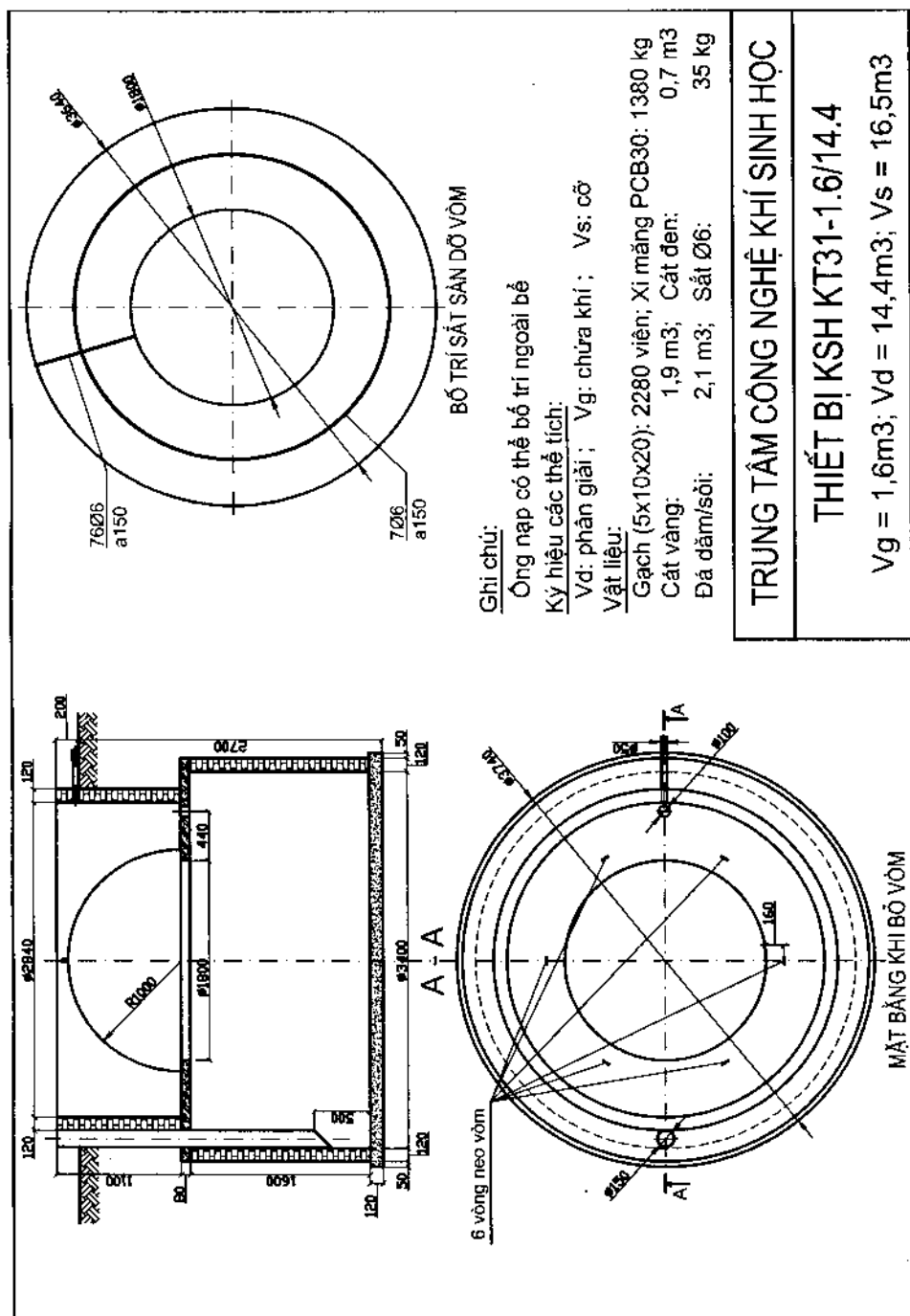




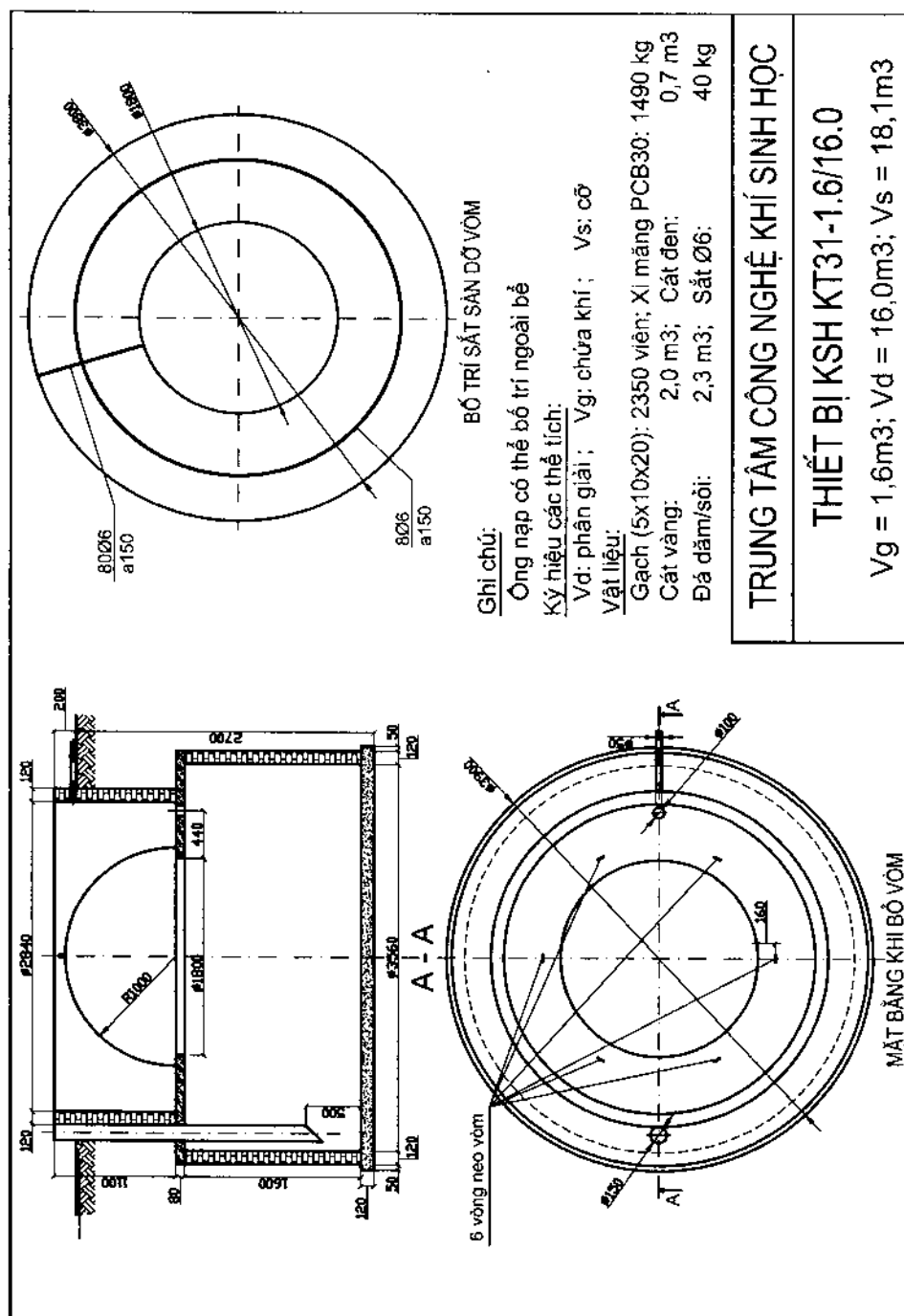
Hình 39 - Thiết bị KT31-1.6/11.2



Hình 40 - Thiết bị KT31-1.6/12.8



Hình 41 - Thiết bị KT31-1.6/14.4

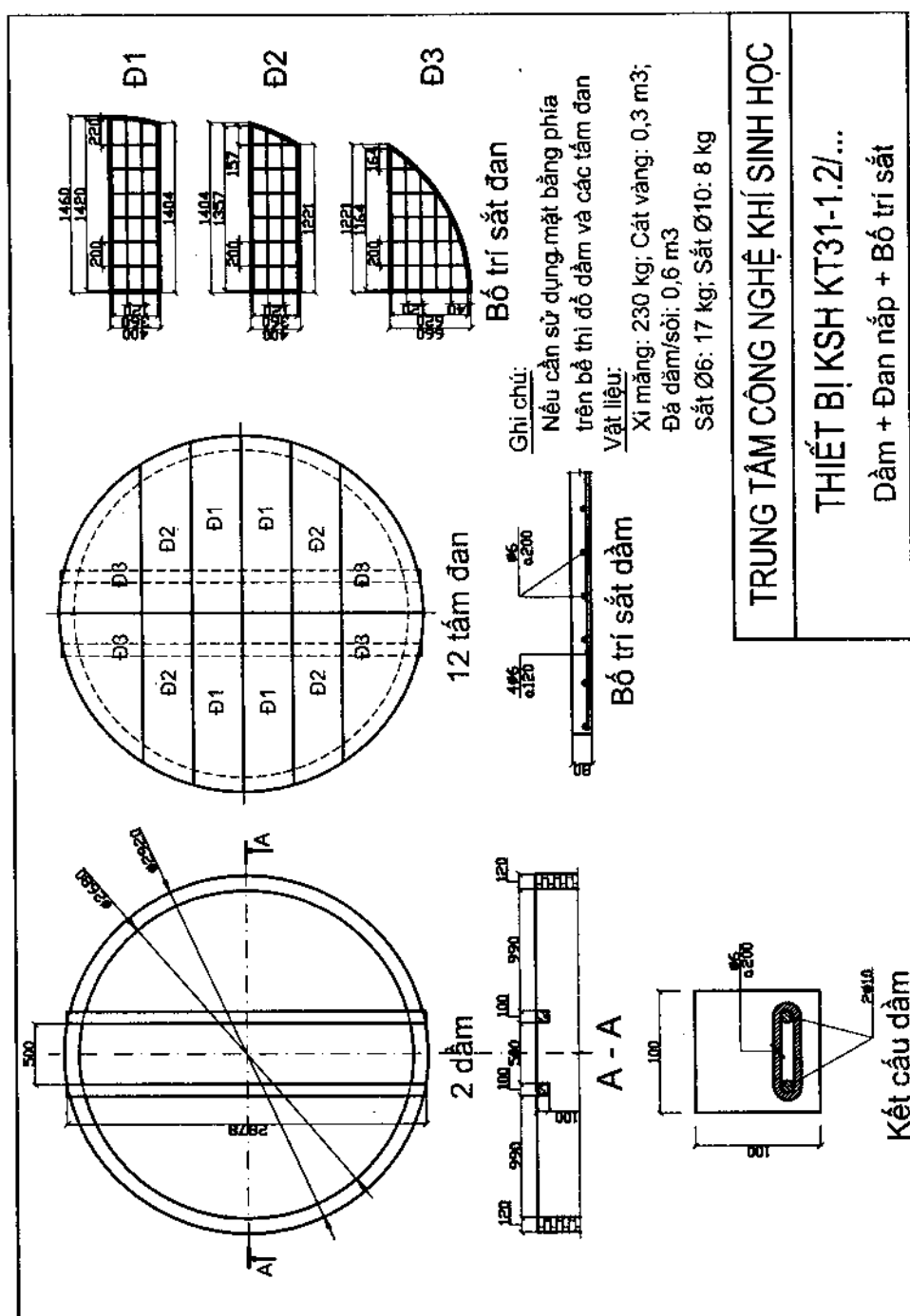


Hình 42 - Thiết bị KT31-1.6/16.0

The drawing includes the following views and dimensions:

- Top View (Left):** A circular cross-section with a diameter of 1190. It is divided into 12 segments labeled Đ1, Đ2, and Đ3. Dimensions include 1150, 150, 200, 1121, 1072, 72, 200, 881, 815, 200, 215, and 11.
- Top View (Right):** A circular cross-section with a diameter of 1190. It is divided into 12 segments labeled Đ1, Đ2, and Đ3. Dimensions include 1150, 150, 200, 1121, 1072, 72, 200, 881, 815, 200, 215, and 11.
- Side View (Left):** A cross-section labeled A-A showing a rectangular structure with a width of 100 and a height of 100. It features a central rectangular opening with a width of 60 and a height of 40. The structure is divided into four quadrants by a vertical line.
- Side View (Right):** A cross-section labeled A-A showing a rectangular structure with a width of 100 and a height of 100. It features a central rectangular opening with a width of 60 and a height of 40. The structure is divided into four quadrants by a vertical line.
- Bottom View (Left):** A circular cross-section with a diameter of 1190. It is divided into 12 segments labeled Đ1, Đ2, and Đ3. Dimensions include 1150, 150, 200, 1121, 1072, 72, 200, 881, 815, 200, 215, and 11.
- Bottom View (Right):** A circular cross-section with a diameter of 1190. It is divided into 12 segments labeled Đ1, Đ2, and Đ3. Dimensions include 1150, 150, 200, 1121, 1072, 72, 200, 881, 815, 200, 215, and 11.

Hình 43 - Tấm đan dây thiết bị nhóm KT31-0.8/...



Hình 44 - Tấm đan đáy thiết bị nhóm KT31-1.2/...

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ
18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội
Điện thoại: Phòng phát hành: **04. 22149040**
Phòng Quản lý Tổng hợp: **04. 22149041**; Phòng Biên tập: **04. 22149034**
Fax: 04. 3791 0147 - email: nxb@vap.ac.vn; www.vap.ac.vn

THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC KT31
Nguyễn Quang Khải

Chịu trách nhiệm xuất bản:
GS. TSKH NGUYỄN KHOA SƠN
Chịu trách nhiệm nội dung:
Tác giả

Biên tập : **Lê Phi Loan**
Trình bày : **Tú Anh**
Bìa : **Nhật Anh**
Kỹ thuật vi tính : **Phòng kỹ thuật RPC**

In 1.000 cuốn, khổ 17 x 24cm tại Trung tâm in và đo vẽ bản đồ. Giấy xác nhận đăng ký KHXB số: 248-2008/CXB/019-01/KHTNCN. Quyết định xuất bản số: 47/QĐ-NXB, ngày 14 tháng 10 năm 2008. In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2008



Vòm Compodit



Đổ sàn ngăn



Công trình gia đình (ngoài trời)



Công trình gia đình (ngoài trời)



Công trình gia đình (trong chuồng)



Công trình trang trại 250m³



Công trình trang trại 150m³



Máy phát điện dùng khí sinh học

Giá: 26.000 đ.