

**BỘ NÔNG NGHIỆP
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN (MARD)**

**NGÂN HÀNG
PHÁT TRIỂN CHÂU Á (ADB)**

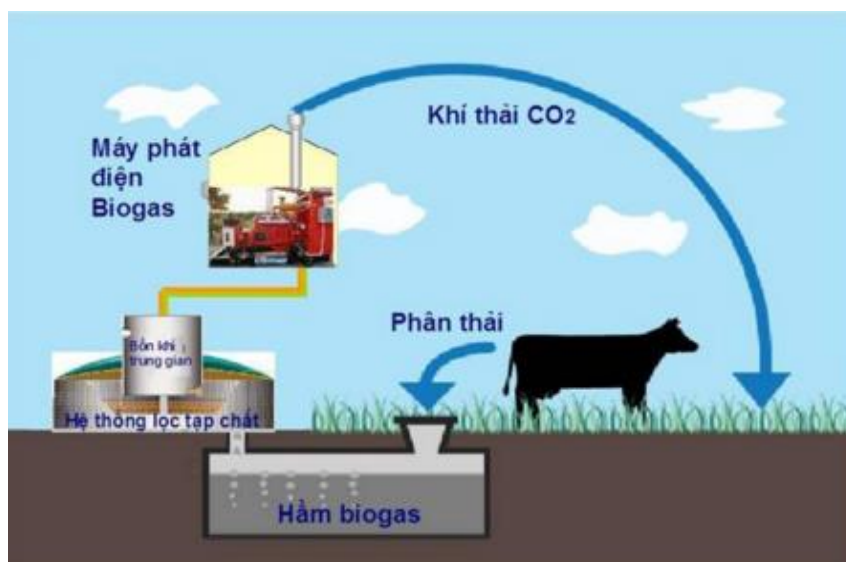
DỰ ÁN HỖ TRỢ NÔNG NGHIỆP CÁC BÓN THẤP (LCASP)



GIÁO TRÌNH

NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

Trình độ: Sơ cấp nghề



Hà Nội, 2017

Số: *3493* /QĐ-BNN-KTHT

Hà Nội, ngày *25* tháng *8* năm 2017

QUYẾT ĐỊNH

**Phê duyệt giáo trình dạy nghề nông nghiệp
thuộc Dự án "Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp"**

BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Căn cứ Nghị định số 15/2017/NĐ-CP ngày 17/2/2017 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

Căn cứ Thông tư số 42/2015/TT-BLĐTBXH ngày 15/10/2015 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội hướng dẫn xây dựng chương trình, biên soạn giáo trình dạy nghề trình độ sơ cấp; Thông tư số 43/2015/TT-BLĐTBXH ngày 15/2015 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội hướng dẫn xây dựng chương trình, biên soạn giáo trình dạy nghề thường xuyên;

Căn cứ Quyết định số 501/QĐ-BNN-KTHT ngày 22/02/2016 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc điều chỉnh kế hoạch xây dựng chương trình, biên soạn giáo trình đào tạo nghề nông nghiệp sử dụng nguồn kinh phí từ Dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp (đợt 1); Quyết định số 1025/QĐ-BNN-KTHT ngày 30 tháng 3 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc thành lập các Hội đồng nghiệm thu chương trình, giáo trình dạy nghề nông nghiệp thuộc Dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp (đợt 1), Quyết định số 5422/QĐ-BNN-KTHT ngày 27/12/2016 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt chương trình dạy nghề thuộc Dự án nông nghiệp các bon thấp;

Xét Tờ trình của các Chủ tịch hội đồng nghiệm thu giáo trình dạy nghề nông nghiệp thuộc Dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp (đợt 1);

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Kinh tế hợp tác và Phát triển nông thôn,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt 05 giáo trình dạy nghề nông nghiệp thuộc Dự án "Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp" và khuyến nghị áp dụng đối với các cơ sở dạy nghề, các tỉnh của dự án trong toàn quốc tham gia dạy nghề cho lao động nông thôn đối với các nghề có tên dưới đây:

1. Sản xuất phân bón hữu cơ sinh học từ phế phẩm trồng trọt và bã thải hầm Biogas;
2. Nuôi trùn quế từ phân gia súc, gia cầm và chất thải nông nghiệp;
3. Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học;
4. Sản xuất phân bón hữu cơ sinh học từ phân trâu bò và bã bùn mía;
5. Sản xuất phân bón hữu cơ sinh học từ chất thải chăn nuôi gia cầm dạng rắn sử dụng trồng rau, hoa, cây.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Chánh Văn phòng Bộ, Cục trưởng Cục Kinh tế hợp tác và Phát triển nông thôn, Vụ trưởng Vụ Tổ chức cán bộ, Ban quản lý Dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, Hiệu trưởng các Trường thuộc Bộ, Thủ trưởng các cơ sở dạy nghề và Thủ trưởng các đơn vị có liên quan thuộc Bộ chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (b/c);
- Lưu: VT, KTHT.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỦ TRƯỞNG



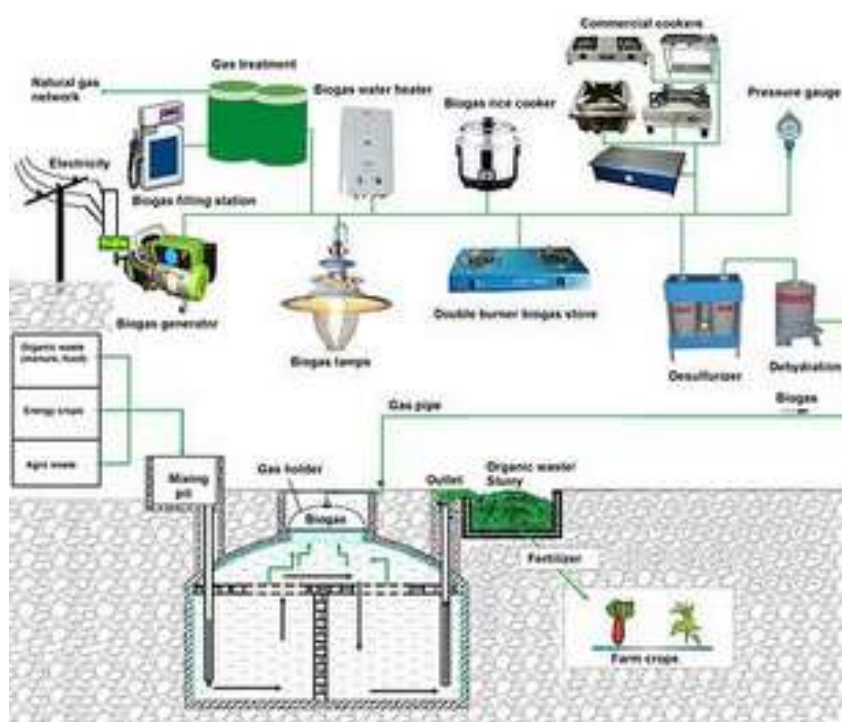
Trần Thanh Nam

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ SINH HỌC

MÃ SỐ: MĐ 01

**NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC**



Hà Nội, 2017

LỜI NÓI ĐẦU

Ô nhiễm môi trường chăn nuôi hiện đang là vấn đề bức xúc ở nhiều vùng nông thôn Việt Nam. Ở nhiều địa phương, nguồn nước quanh các khu vực dân cư có các trang trại chăn nuôi đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường sống của người dân.

Nhiều công nghệ xử lý ô nhiễm chất thải chăn nuôi đã và đang được áp dụng như công nghệ khí sinh học, ủ phân hữu cơ, nuôi giun, Do mỗi công nghệ có những ưu điểm và hạn chế riêng đòi hỏi phải được áp dụng ở những điều kiện phù hợp và nhiều khi cần phải có một tổ hợp các công nghệ khác nhau áp dụng cho một trang trại chăn nuôi nhằm xử lý toàn diện, triệt để các loại hình ô nhiễm của môi trường chăn nuôi.

Một trong những mục tiêu chính của Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp (LCASP) là hỗ trợ kỹ thuật cho các chủ trang trại, các hộ chăn nuôi xử lý bền vững môi trường chăn nuôi thông qua sử dụng chất thải chăn nuôi làm nguồn nguyên liệu tạo ra các sản phẩm có giá trị, vừa giúp nâng cao thu nhập của người dân, vừa giúp giảm ô nhiễm môi trường.

Hiện nay một số trang trại, hộ chăn nuôi đã ứng dụng các công nghệ để sử dụng khí ga cho các mục đích dân sinh như phát điện, thắp sáng, Tuy vậy, do chưa có tài liệu hướng dẫn chi tiết và người dân chưa được học nghề để làm việc này, nên hiệu quả chưa cao. Xuất phát từ thực tế từ trước đến nay chưa có tài liệu đào tạo nghề về lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học, Dự án LCASP đã phối hợp với Cục Kinh tế hợp tác, Bộ Nông nghiệp và PTNT, biên soạn bộ giáo trình đào tạo sơ cấp nghề **“Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”** nhằm giúp các hộ chăn nuôi có thêm kiến thức và kỹ năng để xử lý hiệu quả môi trường chăn nuôi thông qua các hoạt động tạo thu nhập từ ứng dụng công nghệ khí sinh học.

Bộ giáo trình được xây dựng với các mô đun, bài giảng lý thuyết và thực hành có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Các thông tin trong giáo trình này có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng trong quá trình dạy học.

Quá trình biên soạn giáo trình mặc dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ các chuyên gia, các độc giả để giáo trình được điều chỉnh, bổ sung ngày càng hoàn thiện hơn.

Để hoàn thiện được cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ của các nhà khoa học, các cán bộ phụ trách kỹ thuật nông nghiệp, các thành viên trong hội đồng nghiệm thu, các cán bộ và chuyên gia từ dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam Bộ, Cục Kinh tế Hợp tác, ... đã tham gia đóng góp ý kiến chuyên môn và tạo mọi điều kiện tốt nhất để hoàn thành xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình này.

Hà Nội, tháng 6 năm 2017

TS. Nguyễn Thế Hình, Giám đốc dự án LCASP

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dẫn cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MÃ TÀI LIỆU: MĐ 01

LỜI GIỚI THIỆU

Mô đun “Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học” là một mô đun của nghề “**Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học**” trình độ sơ cấp nghề. Mô đun này hướng dẫn người học thực hiện các công việc lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học. Trước khi thực hiện các công việc đó, người học được giới thiệu kiến thức tổng quan khí sinh học, công trình khí sinh học và các dụng cụ thiết bị sử dụng khí sinh học. Toàn bộ mô đun được phân bố trong thời gian 60 giờ có 04 bài như sau:

Bài 1: Đại cương về khí sinh học

Bài 2: Tổng quan về sử dụng khí sinh học

Bài 3: Giới thiệu về công trình khí sinh học

Bài 4: Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học

Các bài trong mô đun có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Tạo điều kiện cho học viên thực hiện được mục tiêu học tập và áp dụng vào thực tế của nghề. Mô đun này liên quan mật thiết với 3 mô đun sau: (1) Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt, (2) Lắp đặt và sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học, (3) Lắp đặt và sử dụng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học.

Để hoàn thiện cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự chỉ đạo, hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn cùng sự hợp tác, giúp đỡ của các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất, người dân đang sử dụng thiết bị khí sinh học và các nhà giáo đã tham gia đóng góp ý kiến trong suốt quá trình chúng tôi xây dựng chương trình đào tạo và biên soạn giáo trình.

Thông tin trong giáo trình có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng khi thực hiện dạy học.

Trong quá trình xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ phía độc giả để nội dung giáo trình được điều chỉnh, bổ sung hoàn thiện hơn trong kỳ tái bản.

Xin chân thành cảm ơn!

Tham gia biên soạn:

1. TS. Kiều Thị Ngọc, Chủ biên
2. ThS. Hồ Văn Chương
3. ThS. Đoàn Thị Châm
4. ThS. Đinh Thị Đào

5. ThS. Nguyễn Thị Đan Thanh
6. ThS. Nguyễn Thị Tím
7. ThS. Lê Thị Quyển

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Ban Quản lý dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất, kinh doanh thiết bị khí sinh học, hộ dân trong vùng Dự án Hỗ trợ nông nghiệp Các bon thấp và đồng nghiệp đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ chúng tôi trong quá trình biên soạn tài liệu này.

Trong quá trình biên soạn giáo trình dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ đồng nghiệp, các chuyên gia, nhà khoa học và độc giả để cuốn giáo trình tiếp tục được chỉnh sửa, hoàn thiện trong lần tái bản.

Trân trọng cảm ơn!

Thay mặt nhóm tác giả
TS. Kiều Thị Ngọc

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC	3
CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT	6
Bài 01: Đại cương về khí sinh học	8
A. Nội dung	8
1.1. Khái niệm khí sinh học	8
1.2. Phương pháp tạo ra KSH	10
1.3. Cơ chế hình thành khí sinh học	11
1.4. Đặc tính khí sinh học	13
1.5. Những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản xuất KSH	14
1.6. Kỹ thuật làm sạch khí sinh học	15
1.7. An toàn trong sử dụng khí sinh học	18
B. Câu hỏi và bài tập	22
C. Ghi nhớ:	26
Bài 2: Tổng quan về sử dụng khí sinh học	26
A. Nội dung	26
2.1. Tổng quan về sử dụng KSH trên thế giới	26
2.2. Tình hình sử dụng KSH tại Việt Nam	30
2.3. Lợi ích của việc sử dụng khí sinh học	35
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	52
C. Ghi nhớ:	54
Bài 3: Giới thiệu về công trình khí sinh học	55
A. Nội dung	55
3.1. Tổng quan về công trình khí sinh học	55
3.2. Nguyên lý cấu tạo công trình khí sinh học	55
3.3. Vận hành công trình khí sinh học	65
3.4. Bảo dưỡng công trình khí sinh học	68
3.5. Sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	73
3.6. An toàn trong sử dụng công trình khí sinh học	75
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	82
C. Ghi nhớ:	86
Bài 4: Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học	87
A. Nội dung	87
4.1. Hệ thống phân phối KSH:	87
4.2. Lựa chọn đường ống dẫn khí và phụ kiện	95
4.3. Lắp đặt hệ thống phân phối khí	97
4.4. Kiểm tra độ kín hệ thống phân phối khí	103
4.5. Quản lý, bảo dưỡng hệ thống phân phối khí và phụ kiện	104
4.6. Sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục:	107
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	108
C. Ghi nhớ:	111
HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN	113
I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN	113
II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN	113
III. NỘI DUNG MÔ ĐUN	113

IV. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN BÀI TẬP, BÀI THỰC HÀNH	114
V. YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	114
VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	118
CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, BIÊN SOẠN	120
GIÁO TRÌNH ĐÀO TẠO NGHỀ “LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG.....	121
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC” TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ.....	121
HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU	122
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC.....	122

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT

KSH: khí sinh học

CT KSH: công trình khí sinh học

ĐBSCL: Đồng bằng sông Cửu Long

MĐ: mô đun

LT: lý thuyết

TH: thực hành

KT: kiểm tra

HT: hiện tượng

NN: nguyên nhân

KP: khắc phục

NN-PTNT: Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

TP HCM: Thành phố Hồ Chí Minh

UBND: Ủy ban nhân dân

KH&CN: Khoa học và công nghệ

MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ SINH HỌC

Mã mô đun: MĐ 01

Mô đun: “Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học” có thời gian học tập 60 giờ; trong đó có 12 giờ lý thuyết, 40 giờ thực hành và 08 giờ kiểm tra. Mô đun này trang bị cho người học kiến thức chung về khí sinh học, công trình khí sinh học, các loại thiết bị sử dụng khí sinh học, an toàn khi sử dụng khí sinh học và kỹ năng thực hiện các công việc lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học.

Bài 01: Đại cương về khí sinh học

Mã bài: MĐ 01-01

Mục tiêu

- *Trình bày được khái niệm về khí sinh học; phương pháp tạo khí sinh học, cơ chế hình thành khí sinh học, tính chất của khí sinh học và kỹ thuật làm sạch khí sinh học;*
- *Xác định được yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản sinh khí sinh học;*
- *Mô tả được những lợi ích của việc ứng dụng công nghệ khí sinh học.*

A. Nội dung

1.1. Khái niệm khí sinh học

Khí sinh học (KSH) hay còn gọi khí biogas là một loại khí hữu cơ gồm chủ yếu khí metan (CH_4) và các khí khác như khí cacbonic (CO_2), khí sulfua hydro H_2S , khí nitơ (N_2), khí hydro (H_2), khí oxy (O_2) và hơi nước. Trong các loại khí đó có khí CH_4 và CO_2 là cháy được.

KSH là nguồn năng lượng tái tạo sạch, được tạo ra trong điều kiện yếm khí, do quá trình ủ lên men những vật chất có nguồn gốc hữu cơ như phân chuồng, chất phế thải nông nghiệp, công nghiệp, bùn trong hệ thống cống rãnh, rác thải khu gia cư, các loại rác hữu cơ.

KSH được dùng làm nhiên, nguyên liệu có thể sử dụng để nấu ăn, sưởi ấm, thắp sáng và còn có thể được sử dụng để chạy động cơ dùng nhiên liệu gas cho máy bơm và máy phát điện.

KSH đã được biết đến ở nước ta từ những năm 1960. Ngày nay, KSH càng được phát triển rộng rãi từ quy mô sản xuất nhỏ vài mét khối đã mở rộng sang quy mô sản xuất lớn vài nghìn đến vài chục nghìn mét khối, từ lĩnh vực chăn nuôi, trồng trọt sang lĩnh vực công nghiệp, từ khu vực nông thôn sang khu vực thành thị.

Trong điều kiện phát triển chăn nuôi như hiện nay, cùng với rác thải trong sinh hoạt, phế thải của nông nghiệp, công nghiệp thì việc sử dụng KSH rất quan trọng. Nguồn phân chuồng của chăn nuôi và các loại phế thải được dùng để tạo KSH làm nguồn nguyên liệu năng lượng phục vụ cho sinh hoạt hàng ngày của người chăn nuôi có hàm ử KSH. Bã thải của quá trình ủ được xử lý làm thức ăn chăn nuôi, làm phân bón hữu cơ có tác dụng cải tạo đất, cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng và quan trọng hơn cả là góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Để chủ động lượng KSH cho quá trình sử dụng làm nhiên liệu tại chỗ, KSH thu từ hầm ủ thường được lưu trữ trong những loại túi bằng nylon bền chắc và đặt ở gần nơi sử dụng (hình 1.1.1).



Hình 1.1.1. KSH được trữ trong những loại túi nylon bền chắc

1.2. Phương pháp tạo ra KSH

Phương pháp tạo ra KSH là thực hiện áp dụng quá trình phân hủy những vật chất hữu cơ trong điều kiện hầm ủ không có không khí. Hệ thống nén yếm khí của hầm ủ sẽ khử tất cả phế thải hữu cơ, bùn hữu cơ, phân chuồng... trong hầm ủ để cho ra khí CH_4 và một số khí khác. Lượng khí này được thu và làm sạch tạp khí rồi mới đưa đến thiết bị sử dụng KSH. Như vậy, phương pháp tạo ra KSH bao gồm:

1.2.1. Quá trình tạo thành KSH trong hầm ủ

Quá trình tạo thành KSH trong hầm ủ trải qua các giai đoạn như sau:

(1) Giai đoạn phân giải chất hữu cơ

Đây là giai đoạn đầu tiên trong hầm ủ, các chất hữu cơ phức tạp trong điều kiện yếm khí của hầm ủ được phân giải thành các chất hữu cơ đơn giản.

(2) Giai đoạn axit hóa

Sau giai đoạn phân giải chất hữu cơ là giai đoạn tạo các axit hữu cơ.

(3) Giai đoạn axetat hóa

Tiếp sau giai đoạn tạo các axit hữu cơ, kế đến là giai đoạn tạo các axetat, H_2 và CO_2 .

(4) Giai đoạn metan hóa: Cuối cùng là giai đoạn metan hóa, tức là đến cuối quá trình, khí metan được tạo thành.

Tùy thuộc nguồn phế thải sử dụng, khí CH_4 thu được từ 50 - 75% tổng lượng khí hình thành, khí CO_2 từ 25-50%, khí N_2 từ 0-10%, khí H_2S từ 0-3%, khí O_2 từ 0-2% và khí H_2 từ 0-1%.

Kết quả nhiều nghiên cứu cho thấy khí CH_4 trong KSH được hình thành từ ủ phân chuồng là 65%, từ ủ lá cây khô là 58% và từ ủ lá cây tươi là 70%.

Lượng KSH thu được tùy theo vật liệu ủ, phương pháp lên men, điều kiện nhiệt độ, chủng loại hầm ủ yếm khí và thời gian phản ứng. Điều kiện tốt nhất để sản xuất KSH là ở nhiệt độ 33°C và thời gian phản ứng là 100 ngày.

Ví dụ: 1 kg phân chuồng (bò, trâu) cho được 15 lít KSH trong thời gian phản ứng 30 ngày dưới nhiệt độ 20°C . Nếu thời gian phản ứng kéo dài lên 100 ngày dưới nhiệt độ 33°C , lượng phân này sẽ cho 54 lít KSH.

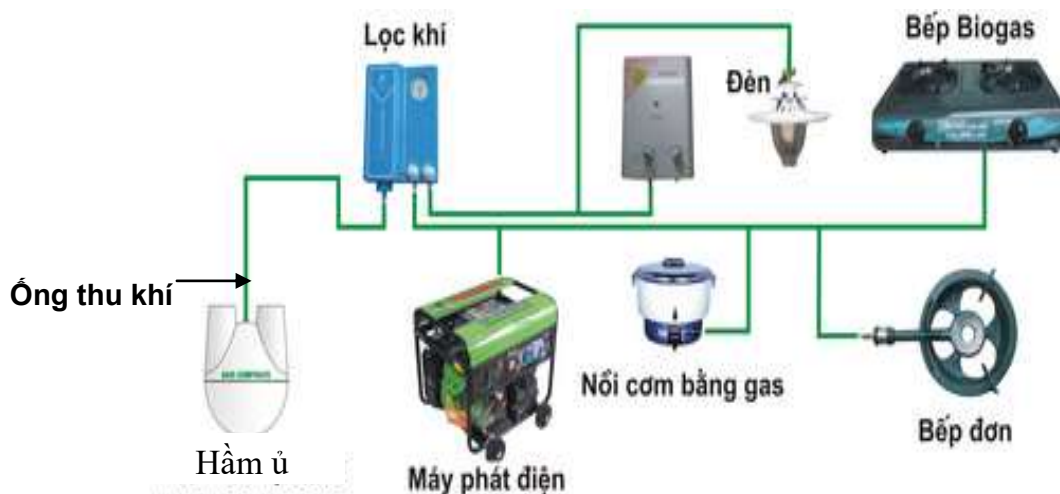
Để tạo ra KSH ở quy mô nhỏ và tương đối đơn giản. Các thành phần chính của một hệ thống tạo ra KSH hiệu quả gồm có:

- Hầm nạp và trộn nguyên liệu có ống dẫn nước phân vào hầm phân hủy;
- Hầm phân hủy;
- Ống dẫn nước thải ra;
- Hầm chứa phụ phẩm;
- Đường ống dẫn khí.

1.2.2. Thu và làm sạch KSH để sử dụng

Sau khi đã tạo được KSH trong hầm ủ, lượng KSH này còn có nhiều tạp chất như vừa nêu ở mục 1.2.1, cho nên cần phải thu và làm sạch KSH (kỹ thuật làm sạch

KSH được trình bày cụ thể ở mục 1.6) để sử dụng. Vì vậy, KSH trong hầm ủ được thu vào ống thu khí, dẫn qua bộ phận lọc để làm sạch, khí đã làm sạch được đưa tới các thiết bị sử dụng như hệ thống hình 1.1.2.



Hình 1.1.2. Sơ đồ lọc làm KSH đưa vào sử dụng

Qua sơ đồ ở hình 1.1.2 cho thấy KSH từ hầm ủ được thu vào ống thu khí, lượng khí này được dẫn đi qua dụng cụ lọc khí. KSH được làm sạch từ dụng cụ lọc khí được dẫn theo hệ thống ống cung cấp KSH cho các thiết bị sử dụng nguồn năng lượng KSH như:

- + Đèn;
- + Bình nóng, lạnh;
- + Bếp;
- + Nồi cơm;
- + Máy phát điện.

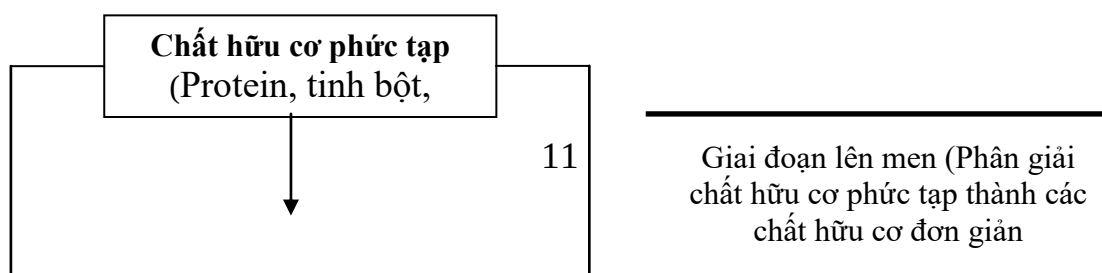
Máy phát điện cung cấp nguồn điện để ấp trứng, sưởi ấm cho gia cầm mới nở, tủ lạnh, bơm nước ...

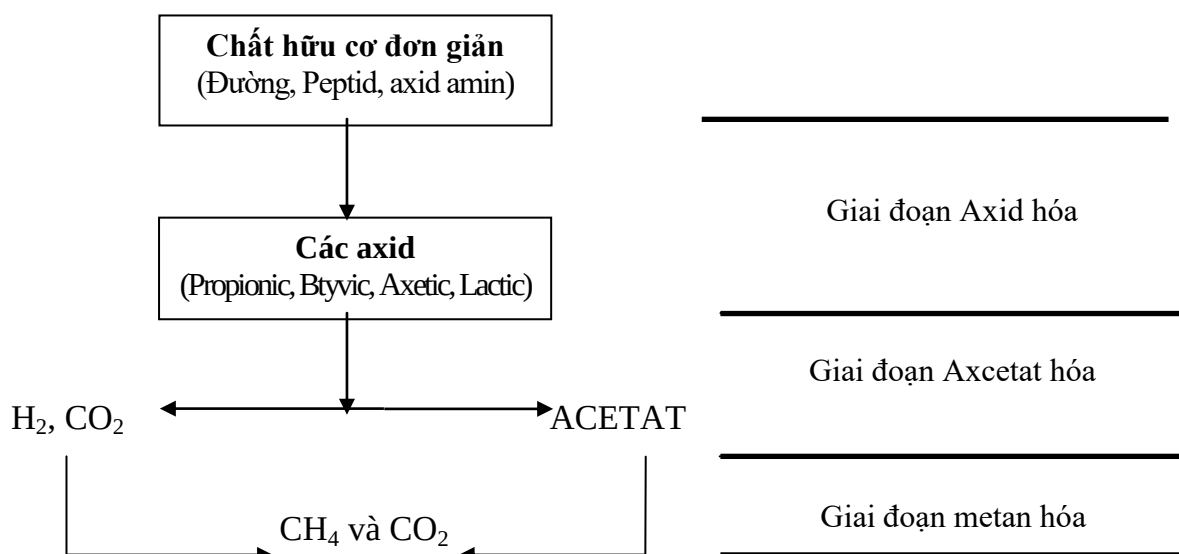
1.3. Cơ chế hình thành khí sinh học

Trong hầm ủ KSH, các chất hữu cơ dưới tác dụng của vi sinh vật yếm khí phân hủy thành các chất hòa tan và các chất khí. Qua rất nhiều phản ứng, phần lớn khí cacbon, hydro, oxy chuyển hóa chủ yếu thành khí CH_4 và khí CO_2 . Một phần nhỏ các nguyên tố canxi, phosphor, nitơ cũng bị thất thoát qua sự phân hủy trong hầm KSH.

Các chất hữu cơ phức tạp như protein, tinh bột, lipid bị phân hủy để tạo thành các chất hữu cơ đơn giản là đường, acid amin, peptid... cùng các chất độc hại bốc mùi hôi thối.

Các chất cellulose, lignin sẽ bị vi khuẩn yếm khí phân hủy tạo thành hỗn hợp khí sinh ra có từ 50-75% khí CH_4 . Cơ chế hình thành KSH được mô phỏng theo sơ đồ 1.1.1 sau đây:





Sơ đồ 1.1.1. Cơ chế hình thành khí sinh học trong hệ thống KSH

Sự phân hủy vật chất hữu cơ để tạo thành khí CH₄ xảy ra qua hai giai đoạn với hai con đường khác nhau như sau:

Con đường thứ nhất	Con đường thứ hai
Giai đoạn 1 - Acid hóa cellulose - Tạo muối hữu cơ	Giai đoạn 1 - Acid hóa cellulose - Thủy phân acid tạo CO ₂ và H ₂
Giai đoạn 2 Lên men muối hữu cơ	Giai đoạn 2 Methane tổng hợp từ một số trực khuẩn khí sử dụng CO ₂ và H ₂

Cả hai con đường sinh khí CH₄ phụ thuộc vào quá trình acid hóa cellulose. Nếu lên men quá nhanh hoặc dịch phân có nhiều độc tố sẽ gây ngừng trệ quá trình lên men tạo khí CH₄.

Cơ chế lên men của các chất hữu cơ để tạo thành KSH trong hầm ủ do các vi sinh vật yếm khí và trải qua nhiều phản ứng được tóm tắt như sau:

- Các chất hữu cơ phức tạp (protein, tinh bột, lipid...) trong hầm ủ dưới tác dụng của vi sinh vật yếm khí bị phân hủy thành các chất hữu cơ đơn giản.
- Các chất hữu cơ đơn giản (propionic, btyvic, axetic, lactic...) qua các phản ứng tạo thành các acetat, khí H₂ và khí CO₂.
- Từ các acetat, khí H₂ và khí CO₂ tiếp tục qua một số phản ứng khác tạo thành KSH.

Quá trình lên men của các chất hữu cơ do hoạt động phân hủy chất hữu cơ của các vi sinh vật yếm khí, phụ thuộc vào các điều kiện yếm khí, nhiệt độ, pH, ẩm độ, thành phần dinh dưỡng và hàm lượng chất rắn trong hầm ủ.

Các độc tố cũng gây trở ngại rất lớn đến quá trình lên men vì vi khuẩn sinh khí CH_4 dễ bị ảnh hưởng do các độc tố và các hợp chất hữu cơ.

1.4. Đặc tính khí sinh học

KSH là một hỗn hợp khí được sản sinh từ sự phân hủy những hợp chất hữu cơ dưới tác dụng của vi khuẩn trong môi trường yếm khí. Tùy theo vật chất phân hủy, hỗn hợp khí gồm Khí CH_4 chiếm 50-75%. Khí CO_2 chiếm 25-50%. Phần còn lại là một lượng nhỏ các loại khí như: N_2 , H_2 , CO , ...

Như vậy trong hỗn hợp khí, khí CH_4 có số lượng lớn và là khí chủ yếu tạo ra năng lượng khí đốt. Lượng CH_4 chịu ảnh hưởng của quá trình phân hủy sinh học và phụ thuộc loại phân, tỉ lệ phân nước, nhiệt độ môi trường, tốc độ dòng chảy... trong hệ thống phân hủy KSH kỵ khí. KSH có một số đặc tính như sau:

1.4.1. Dễ bắt lửa

KSH rất dễ cháy, khi cháy, ngọn lửa thường có màu xanh (hình 1.1.3). Thực tế, KSH cháy tốt với tỉ lệ là 1/9 - 1/10, tức là cứ 1m^3 KSH sẽ cháy tốt trong điều kiện có 9 hay 10 m^3 không khí.



Hình 1.1.3. KSH dễ cháy và có ngọn lửa xanh

1.4.2. Năng lượng nhiệt cao: CH_4 là một chất khí không màu, không mùi nhẹ hơn không khí. 1 m^3 khí CH_4 có trọng lượng khoảng 0,72 kg. Khi đốt hoàn toàn 1 m^3 khí CH_4 cho ra khoảng 5.500-6.000 kcal.

1.4.3. Tỉ lệ khí CH_4 trong KSH: Tỉ lệ khí CH_4 chiếm 50-75% KSH. So với than đá, đốt cháy CH_4 sinh ra ít CO_2 trên mỗi đơn vị nhiệt giải phóng. Khí CH_4 thường được biết tới với cái tên khí thiên nhiên.

1.4.4. Chứa hơi nước bão hòa: KSH chứa hơi nước bão hòa, do đó dễ gây tắc ống dẫn khí, do nước đọng lại.

1.4.5. Một số đặc tính khác

- KSH có khối lượng riêng khoảng $0,9-0,94\text{ kg/m}^3$, khối lượng riêng này thay đổi do tỉ lệ CH_4 so với các khí khác trong hỗn hợp.

- Khí H_2S chiếm một lượng ít (0-3%), có mùi hôi, khi tác dụng với nước tạo thành H_2SO_4 , gây độc cho người và làm hư thiết bị sử dụng KSH. Mùi hôi của khí này giúp xác định nơi hư hỏng của hệ thống hầm ủ KSH để sửa chữa.

1.5. Những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản xuất KSH

Quá trình sản xuất KSH chịu ảnh hưởng của một số yếu tố như điều kiện yếm khí; điều kiện nhiệt độ; điều kiện pH; điều kiện ẩm độ và điều kiện thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu trong hầm ủ sau đây:

1.5.1. Điều kiện yếm khí

Điều kiện yếm khí là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến vi sinh vật trong quá trình phân hủy chất hữu cơ của hầm ủ. Vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ tạo khí trong hầm ủ rất nhạy cảm với khí oxy, nếu hầm ủ có khí oxy, hoạt động của vi sinh vật yếm khí yếu hay ngừng hẳn.

1.5.2. Điều kiện nhiệt độ

Có hai vùng nhiệt độ thích hợp cho sự lên men của vi khuẩn sinh khí metan: Một vùng nhiệt độ biến động từ 20-45⁰C, một vùng nhiệt độ cao trên 45⁰C. Nhiệt độ tối ưu là 35⁰C cho vùng thứ nhất và 55⁰C cho vùng thứ hai. Nếu nhiệt độ trên 45⁰C và dưới 30⁰C ở vùng thứ nhất; trên 55⁰C và dưới 50⁰C ở vùng thứ hai, đều bất lợi cho sự hoạt động của vi khuẩn phân hủy chất hữu cơ.

Vi khuẩn sinh khí CH₄ rất nhạy cảm với nhiệt độ, biên độ nhiệt độ thay đổi cho phép là 10⁰C trong mỗi ngày. Sự thay đổi đột ngột về nhiệt độ ảnh hưởng đến quá trình sinh khí. Nhiệt độ dưới 10⁰C làm vi khuẩn hoạt động kém và KSH sẽ không được sinh ra hoặc rất ít. Nhiệt độ từ 18-32⁰C là thuận lợi cho hoạt động của vi khuẩn sinh khí CH₄.

1.5.3. Điều kiện pH

Điều kiện pH của môi trường phân hủy rất quan trọng đối với hoạt động sống của vi khuẩn sinh khí CH₄. Vi khuẩn sinh khí CH₄ thích hợp ở pH 6,5-7. Khi pH lớn hơn 8 hay nhỏ hơn 6 thì hoạt động của nhóm vi khuẩn giảm nhanh.

1.5.4. Điều kiện ẩm độ

Ẩm độ từ 91,5-96% thích hợp cho vi khuẩn sinh khí CH₄ phát triển, ẩm độ lớn hơn 96%, tốc độ phân hủy chất hữu cơ giảm, sản lượng khí sinh ra thấp.

1.5.5. Điều kiện thành phần dinh dưỡng (của nguyên liệu trong hầm ủ)

Để quá trình sinh khí bình thường, liên tục cung cấp đầy đủ thành phần dinh dưỡng cho sự sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn. Cần phải cung cấp nguyên liệu có thành phần chủ yếu là C và N; với C ở dạng carbohydrate, còn N ở dạng nitrate, protein, amoniac.

Ngoài việc cung cấp đầy đủ nguyên liệu C và N, còn cần đảm bảo tỉ lệ tương ứng C/N. Tỉ lệ C/N thích hợp sẽ đảm bảo cân đối dinh dưỡng cho hoạt động sống của vi sinh vật kỵ khí. Trong đó C sẽ tạo năng lượng còn N sẽ tạo cơ cấu của tế bào. Nhiều nghiên cứu cho thấy với tỉ lệ C/N từ 25/1 đến 30/1, sự phân hủy kỵ khí xảy ra tốt.

1.5.6. Điều kiện tỉ lệ phân/nước

Nếu phân quá loãng thì lượng phân không đủ để phân hủy, ngược lại dịch phân quá đặc sẽ gây cứng hầm ủ và cản trở quá trình thoát khí. Tốt nhất cho sự phân hủy là tỉ lệ phân/nước biến thiên từ 1/3 hay 1/4 đến 1/7. Tỉ lệ phân/nước tốt nhất khi dịch thải ra có màu đen sậm. Nước thải sau quá trình phân hủy trong hầm ủ giảm mùi hôi,

không ruồi nhặng đeo bám, không có mầm bệnh, đặc biệt là không có mầm mống ký sinh trùng và các bệnh lây lan khác.

1.5.7. Điều kiện thời gian lưu phân trong hầm ủ

Tùy từng loại nguyên liệu khác nhau, thời gian cần lưu trong hầm cũng khác nhau. Ví dụ cùng ở nhiệt độ 30-35°C: Nguyên liệu là chất thải chăn nuôi, thời gian lưu trong hầm 30-45 ngày; nguyên liệu là rơm rạ, thời gian lưu trong hầm 80-100 ngày.

1.5.8. Ảnh hưởng của các độc tố

Các chất sát khuẩn, các chất ức chế vi sinh vật như kháng sinh, thuốc sát trùng, hóa chất tẩy rửa, nước xà phòng, thuốc trừ sâu, thuốc cỏ, dầu nhờn ... chảy vào hầm phân giải với hàm lượng vượt quá giới hạn nhất định sẽ gây ức chế hoặc tiêu diệt vi khuẩn lên men sinh khí CH₄. Do đó, các độc tố kể trên cũng như khi tẩy rửa chuồng trại bằng thuốc sát trùng, tuyệt đối không cho chảy vào hầm phân giải.

Tóm lại: Yếu tố ảnh hưởng cơ bản đến năng suất, chất lượng trong quá trình sản xuất KSH được tổng hợp ở bảng 1.1.1 (Nguồn: Bùi Văn Chính và ctv, 2013).

Bảng 1.1.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng KSH

TT	Yếu tố ảnh hưởng	Giá trị tối ưu
1	Nhiệt độ (°C).	35 - 40
2	pH	6,8 - 7,5
3	Hàm lượng chất khô (%): - Chất thải động vật - Thực vật	7 - 9 4 - 8
4	Tỷ lệ C/N	30/1
5	Thời gian lưu (ngày): - Chất thải động vật - Thực vật	30 - 45 100

1.6. Kỹ thuật làm sạch khí sinh học: Trong KSH có các tạp khí gồm

- Khí H₂S có mùi hôi thối, sau khi cháy sẽ tạo ra chất gây ăn mòn kim loại có trong thiết bị sử dụng KSH và động cơ máy phát sử dụng KSH.

- Khí CO₂ làm giảm nhiệt lượng.

- Ngoài ra KSH còn một số khí khác nhưng hàm lượng nhỏ, gây ảnh hưởng không đáng kể đến quá trình cháy và tuổi thọ của thiết bị sử dụng KSH. Cho nên, chỉ cần quan tâm làm sạch khí H₂S và khí CO₂ có trong KSH.

1.6.1. Kỹ thuật lọc khí H₂S

Khi sử dụng KSH, việc khử bỏ khí H₂S là vấn đề cần quan tâm nhất, vì nó là chất độc hại và ăn mòn nhiều thiết bị sử dụng KSH. Khi đốt, khí H₂S dẫn phát thải khí dioxit lưu huỳnh, có tác hại đến môi trường sống.

Phương pháp loại bỏ khí H_2S được thực hiện theo tiến bộ kỹ thuật, công nghệ mới của Đào Trọng Tín và Nguyễn Hải Phong, đã được Cục chăn nuôi - Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận năm 2010 như sau:

Bước 1: Chuẩn bị các nguyên liệu để lọc H_2S

- Phân bò: Lấy phân bò phơi khô, nghiền nhỏ tạo kích thước đồng nhất nhằm tăng hiệu quả khử H_2S .

- Trấu: Lấy đủ lượng trấu để trộn với phân bò tạo độ xốp, hạn chế phân bò bị vón cục trong quá trình sử dụng. Tỷ lệ pha trộn phân bò/trấu tính theo trọng lượng khô: 10/1 đến 20/1 tùy yêu cầu theo nguyên tắc hỗn hợp giá thể xốp (nhiều trấu) khi lượng KSH đi qua bình lọc.

- Xơ dừa: Xé nhỏ xơ dừa chỉ lấy phần sợi dừa.

- Nước: Lấy đủ lượng nước để tạo độ ẩm ban đầu.

Bước 2: Chọn bình lọc H_2S PT22

Chọn loại bình có quy mô phù hợp đối với hầm ủ. Đối với hộ gia đình có hầm ủ KSH dung tích từ 4 - 10 m^3 , chọn loại bình PT22 có lưu lượng lọc tối đa 0,8 m^3 /giờ; khả năng lọc: 120 - 150 m^3 KSH. Vỏ bình lọc có thể dùng vỏ của bình lọc nước tinh khiết có thể tích 20 - 22 lít, chọn loại nắp có gioăng cao su để đảm bảo kín khi sử dụng. Thời gian sử dụng được 1 - 3 tháng, tùy nồng độ H_2S đầu vào và thể tích KSH qua lọc.

Bước 3: Sắp đặt vật liệu lọc trong bình

+ Đặt lớp xơ dừa dày 5 cm ở lớp đáy;

+ Đổ hỗn hợp 4 kg phân bò khô + 0,2 kg trấu + 0,7 lít nước ở lớp giữa;

+ Đặt lớp xơ dừa dày 2 cm ở lớp trên mặt.

Lưu ý: Hỗn hợp phân bò và trấu sử dụng có thể nhiều hơn 4,2 kg. Lượng phân bò khô sử dụng càng nhiều thì hiệu quả khử H_2S càng cao.

Bước 4: Lắp bình lọc

Lắp nối tiếp 2-3 bình lọc để tăng hiệu quả khử H_2S và sử dụng được lâu. Lắp theo chiều đứng, đầu khí vào phía dưới, đầu khí ra phía trên. Các đầu khí phải buộc chặt để không rò rỉ khí.

Lưu ý: Lắp đặt bình lọc trong mát hay có che chắn để vỏ bình lọc bền lâu.

Bước 5: Vận hành và bảo dưỡng bình lọc

Đổ giá thể lọc (phân bò, trấu) sau khi sử dụng một tháng ra phơi nắng khoảng 4 giờ rồi bổ sung thêm 0,3 lít nước, sau đó đổ tiếp vào sử dụng.

Bình lọc H_2S quy mô trang trại PT220

Các bước lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng bình lọc này cũng tương tự như bình lọc PT22. Tuy nhiên có khác là loại bình này phù hợp cho hầm chứa KSH có dung tích từ 10 - 200 m^3 , dùng để chạy máy phát điện từ 5 đến 20 kW. Lưu lượng lọc tối đa 8 m^3 /giờ; khả năng lọc từ 1.200 - 1.500 m^3 KSH.

Vỏ bình lọc có thể dùng thùng nhựa 220 lít. Lớp đáy lót 10 cm xơ dừa; lớp giữa 40 kg phân bò + 2 kg trấu + 7 lít nước; lớp mặt 5 cm xơ dừa.

Để kéo dài thời gian sử dụng vật liệu của bình lọc PT220, cần định kỳ tái sinh giá thể lọc (phân bò + trấu) sau khi lọc 300 m³ KSH hoặc sau 60 giờ chạy máy phát điện nhằm oxy hóa H₂S.

Hiện nay, trên thị trường có phân phối các loại thiết bị lọc khí H₂S, thiết bị lọc khí H₂S, CO₂ và thiết bị lọc khí H₂S, CO₂, NH₃. Tùy theo điều kiện và mục đích sử dụng để mua thiết bị lọc phù hợp. Khi mua thiết bị lọc cần tìm hiểu và có được các thông tin về nguồn gốc xuất xứ, ngày sản xuất, kiểu loại, chức năng, tuổi thọ, tác dụng, bản chỉ dẫn lắp đặt, sử dụng, bảo dưỡng, bảo trì, thay thế ... để tiện cho việc sử dụng. Một số thiết bị lọc đang có trên thị trường:

- Thiết bị lọc khí tròn (hình 1.1.4): Vỏ bọc bằng nhựa, 1 đầu vào, 2 đầu ra, 2 khóa nhựa, 1 đồng hồ. Vật liệu lọc 45-48% than hoạt tính. Hiệu quả khử H₂S tối đa 83%. Thời gian sử dụng 18 tháng. Trọng lượng 1 kg, phù hợp với điều kiện hộ gia đình.



Hình 1.14. Thiết bị lọc khí tròn

- Bộ lọc khí vuông L3 có đặc điểm:
 - + Vỏ bọc bằng nhựa, 1 đầu vào, 2 đầu ra, 2 khóa nhựa, 1 đồng hồ (hình 1.1.5).
 - + Hấp thụ khí H₂S, làm giảm mùi hôi của KSH, bảo áp suất bên trong hàm KSH, đóng mở dòng khí, điều chỉnh lưu lượng khí đến thiết bị KSH.



Hình 1.1.5. Bộ lọc KSH vuông L3

- Thiết bị lọc sỏi bọt (hình 1.1.6): Có dung tích 200 lít, chứa sẵn 40 lít dung dịch khử H_2S . Khi lọc, khí H_2S sẽ kết tủa với dung dịch ở lại trong bình còn khí CH_4 đi đến thiết bị sử dụng KSH. Hiệu suất làm việc cao, đạt 99% lượng CH_4 tinh chất. Thiết bị còn có tác dụng hạ nhiệt độ KSH. Thiết bị này áp dụng được cho các trang trại có hàng trăm m^3 KSH mỗi ngày.



Hình 1.1.6. Bộ lọc khí (thiết bị lọc khí) sỏi bọt

1.6.2. Kỹ thuật lọc khí CO_2

Khí CO_2 hòa tan trong nước, khi sục KSH qua nước được coi là phương pháp đơn giản nhất để loại CO_2 . Ngoài ra CO_2 còn bị hấp thu bởi những dung dịch kiềm, do đó có thể dùng các dung dịch kiềm $NaOH$, $Ca(OH)_2$ hay KOH để loại CO_2 . 1 kg vôi nung hòa tan trong $1m^3$ nước đủ để loại được 300 lít CO_2 .

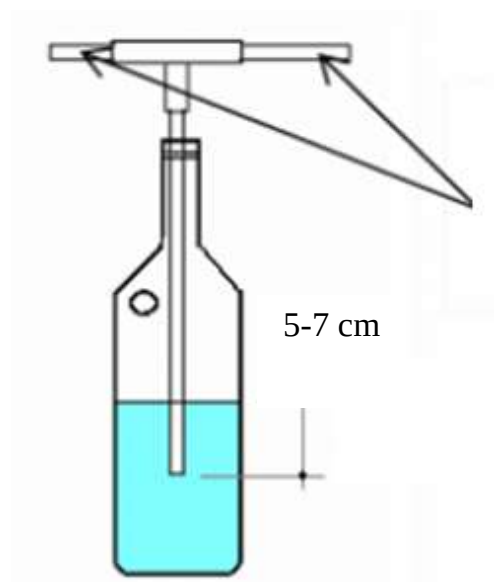
1.7. An toàn trong sử dụng khí sinh học

1.7.1. An toàn túi chứa khí sinh học

a. An toàn đối với túi chứa KSH

Dùng túi nylon chứa KSH để sử dụng, phải lắp đặt thiết bị an toàn trên hệ thống ống dẫn khí, để đảm bảo áp suất khí không thể tăng quá cao gây nổ túi nylon chứa khí.

Thiết bị rất đơn giản (hình 1.1.7), đó là 1 bình nhựa trong loại 1-1,5 lít, chứa 15-20 cm nước. Một nhánh của ống dẫn khí được cắm vào bình nhựa, cố định cho miệng dưới ống dẫn khí ở độ sâu 5-7 cm nước. Thường xuyên kiểm tra, đảm bảo mực nước trong bình luôn ổn định để KSH không bị thất thoát ra ngoài.



Hình 1.1.7. Thiết bị an toàn trên hệ thống dẫn khí

b. An toàn đối với các van khóa khí

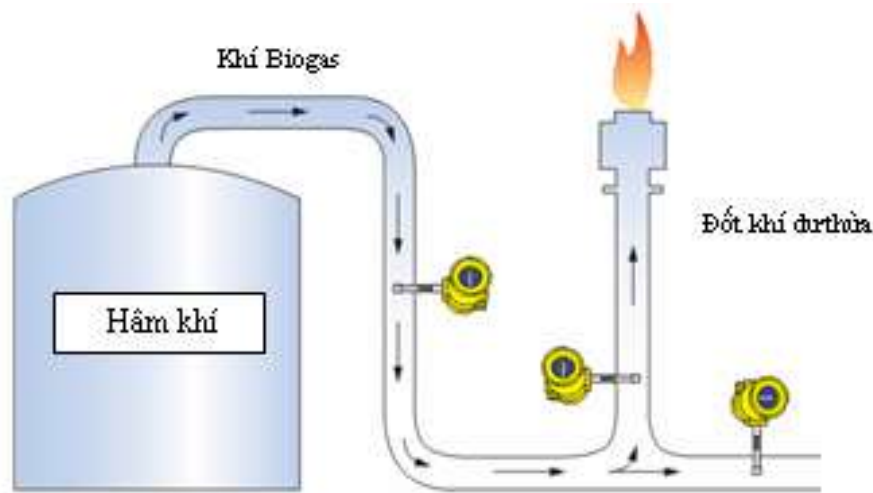
- Van tổng: Van tổng cần đặt ở vị trí trẻ em không thể đùa nghịch để đóng mở van. Khi không có nhu cầu sử dụng KSH nên khóa van này.
- Các van ở thiết bị sử dụng KSH: Hàng ngày khi không sử dụng KSH để đun nấu hay thắp sáng tắt cả các van ở thiết bị sử dụng KSH phải được đóng lại.

1.7.2. An toàn hệ thống KSH

Hầm KSH phải kín, phải qua thử kín khí, kín nước, để đảm bảo hầm, ống dẫn khí, các mối nối không bị rò rỉ khí trước khi đưa vào hoạt động. Nếu có bất kỳ rò rỉ nào đều phải sửa chữa và sau khi sửa chữa phải kiểm tra lại một lần nữa, mới chính thức được sử dụng. Trong quá trình sử dụng cũng phải thường xuyên kiểm tra, tuyệt đối không để hệ thống KSH bị rò rỉ.

1.7.3. An toàn áp suất khí

- Nếu áp suất khí đạt mức cao nhất (maximum):
 - + Phải nhanh chóng tăng cường sử dụng KSH.
 - + Nếu áp suất khí thể hiện dư thừa KSH phải đốt bỏ (hình 1.1.8). Tránh tối đa việc thải khí sinh học vào không khí khi chưa đốt bỏ, bởi vì KSH sẽ làm cho bầu không khí bị ô nhiễm do khí CH_4 là khí gây hiệu ứng nhà kính.



Hình 1.1.8. Đốt bỏ khí dư thừa

- Nếu KSH giảm không đủ đáp ứng nhu cầu sử dụng thì phải kiểm tra kỹ từng bộ phận trong hệ thống KSH như sau:

- + Kiểm tra lượng chất thải nạp hàng ngày có đầy đủ không?
- + Kiểm tra các chất độc hại có chảy vào hầm KSH không?
- + Kiểm tra hầm ủ có hình thành váng dày ở mặt trên hầm không?
- + Kiểm tra nước đọng trong hệ thống ống dẫn khí hay trong bể nước có gây tắc ống dẫn khí không?

Nếu phát hiện bất kỳ điều gì khác thường cần phải khắc phục (cách khắc phục được trình bày ở phần sau) để hệ thống hầm KSH hoạt động an toàn.

Lưu ý: Trường hợp dư thừa KSH, tránh tình trạng phải đốt bỏ KSH dư thừa KSH, có thể chia xẻ lượng KSH dư thừa cho hàng xóm để họ cùng sử dụng bằng cách nối hệ thống dẫn khí sang các hộ đó với các điều kiện:

- Các hộ sử dụng KSH không ở quá xa cơ sở chính 100 mét.
- Trước hệ thống ống dẫn khí sang hộ bên cạnh phải có áp kế đo KSH.
- Hộ bên cạnh chỉ được sử dụng khi lượng KSH có đủ trên cơ sở theo dõi áp suất KSH trên thiết bị theo dõi ở trước hệ thống ống dẫn khí.
- Ngay đầu hệ thống dẫn KSH sang hộ bên cạnh nên có túi dự trữ KSH. Khi nào có KSH dư thì trữ vào túi để sử dụng dần, khi nào KSH ở cơ sở chính không dư thì đóng van trước hệ thống dẫn khí của mình để không ảnh hưởng đến hộ cho KSH.
- Đường kính của ống dẫn khí phụ thuộc vào độ dài so với cơ sở cho KSH để đủ đun nấu ít nhất cho 2 bếp gas:

- + Với độ dài từ 31-50 m, đường kính ống là 19 mm;
- + Với độ dài từ 51-100 m, đường kính ống là 25 mm.

1.7.4. Ngăn ngừa khí cháy nổ

- KSH có thể cháy nổ khi bị trộn lẫn với không khí trong quá trình sử dụng. Chính vậy, cần phải luôn đẩy hết không khí ra ngoài trước khi sử dụng.
- Khi mở nắp hầm phân giải hay phát hiện thấy KSH (hình 1.1.9) bị rò rỉ ở nơi sử dụng KSH.



Hình 1.1.9. Người thấy mùi KSH bị rò rỉ

Cần phải cấm lửa tuyệt đối (hình 1.1.10) khi người thấy mùi KSH bị rò rỉ ở nơi sử dụng KSH.



Hình 1.1.10. Cấm lửa tuyệt đối khi KSH bị rò rỉ

1.7.5. An toàn cho người sử dụng KSH

- Khi thấy mùi KSH và bị đau đầu choáng váng trong quá trình sử dụng hay ở môi trường có hệ thống KSH, không được mở (bật) các đồ dùng có lửa, điện. Đồng thời phải nhanh chóng mở hết cửa và thoát ra ngoài (hình 1.1.11).



Hình 1.1.11. Nhanh chóng mở cửa và thoát ra ngoài

- Khi muốn lấy váng và cặn bã, phải mở nắp hầm ủ trước 5-7 ngày, sau đó dùng gậy chọc phá váng, bơm nước vào để đẩy lớp váng ra. Tuyệt đối không tự xuống hầm nếu không có sự kiểm tra và hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Nếu cần xuống hầm, nhất thiết phải có đủ thiết bị bảo hộ an toàn và có người ở ngoài để hỗ trợ.

Lưu ý:

- **KSH gây ngạt và có mùi hôi khó chịu khi bị rò rỉ ra ngoài. Vì vậy, trong quá trình sử dụng, không để KSH bị rò rỉ qua các chỗ nối, khe hở của hệ thống KSH.**

- **Nếu KSH bị rò rỉ ở vị trí trong phòng kín, hẹp có thể tạo hỗn hợp nổ với không khí; vì vậy cần mở hết cửa cho thông thoáng trước khi dùng.**

B. Câu hỏi và bài tập

1. Câu hỏi: Hãy khoanh tròn vào phương án đúng của các câu hỏi sau:

Câu hỏi 1: KSH hay còn gọi là khí biogas, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai.

Câu hỏi 2: KSH là một loại khí hữu cơ gồm có:

- a. Khí CH_4
- b. Khí CO_2 , H_2S , N_2 , H_2 , O_2
- c. Hơi nước
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 3: KSH là nguồn năng lượng tái tạo sạch, có thể thay thế củi đun và nhiên liệu khí gas tự nhiên, đúng hay sai?

- a. Đúng
- b. Sai

Câu hỏi 4: KSH có thể dùng để đun nấu, sưởi ấm, thắp sáng, hấp thụ lạnh và chạy động cơ gas cho máy bơm, máy phát điện, đúng hay sai?

- a. Đúng
- b. Sai

Câu hỏi 5: Chất bã tạo ra sau quá trình ủ các chất thải hữu cơ trong chăn nuôi rất giàu dinh dưỡng, được dùng làm phân bón cho cây trồng, làm thức ăn chăn nuôi hoặc để nuôi trùn quế, đúng hay sai?

- a. Đúng
- b. Sai

Câu hỏi 6: KSH được tạo ra trong quá trình phân hủy vật chất hữu cơ trong điều kiện không có không khí (yếm khí), đúng hay sai?

- a. Đúng
- b. Sai

Câu hỏi 7: Trong hầm ủ KSH, các chất hữu cơ dưới tác dụng của vi sinh vật yếm khí sẽ bị phân hủy thành:

- a. Các chất hòa tan
- b. Các chất khí
- c. Cả a và b

Câu hỏi 8: Các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình lên men của các chất hữu cơ do các vi sinh vật yếm khí gồm:

- a. Điều kiện yếm khí
- b. Nhiệt độ; pH; ẩm độ
- c. Thành phần dinh dưỡng và hàm lượng chất rắn
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 9: KSH có những đặc tính nào sau đây:

- a. Dễ bắt lửa
- b. Năng lượng nhiệt cao
- c. Cả a và b

Câu hỏi 10: Các chất nào sau đây là những độc tố gây ức chế hoặc tiêu diệt vi khuẩn lên men sinh khí CH_4 ?

- a. Chất sát khuẩn, chất kháng sinh và thuốc nhuộm
- b. Thuốc sát trùng, hóa chất tẩy rửa chuồng trại và thuốc cỏ
- c. Nước xà phòng, thuốc trừ sâu và dầu nhòn
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 11: Để đảm bảo an toàn cho túi chứa khí, cần phải

- a. Lắp đặt thiết bị an toàn trên hệ thống ống dẫn khí
- b. Có van khóa túi khí và phải khóa van khi không sử dụng.
- c. Cả a và b

Câu hỏi 12: Hàm KSH phải thử kín khí, kín nước, đảm bảo hàm, ống dẫn khí, các mối nối không bị rò rỉ, trước khi đưa vào hoạt động, đúng hay sai?

- a. Đúng
- b. Sai

Câu hỏi 13: Khi mở nắp hầm phân giải hay ở nơi có rò rỉ khí phải cầm lửa tuyệt đối, đúng hay sai?

- a. Đúng
- b. Sai

Câu hỏi 14: Khi thấy có mùi KSH trong quá trình sử dụng hay ở môi trường có hệ thống KSH, phải làm gì?

- a. Không được mở (bật) các đồ dùng có lửa, điện

- b. Nhanh chóng mở hết cửa
- c. Chạy thoát ra ngoài càng nhanh càng tốt
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 15: Khi muốn lấy váng và cặn bã trong hầm ủ, cần phải:

- a. Mở nắp hầm ủ trước 5-7 ngày
- b. Dùng gậy chọc phá màng sinh học
- c. Bơm nước vào để đẩy lớp váng ra
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 16: Trường hợp xuống hầm ủ để lấy váng và cặn bã cần phải:

- a. Có sự kiểm tra và hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật.
- b. Có đủ thiết bị bảo hộ an toàn
- c. Có người ở ngoài hầm ủ để hỗ trợ.
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 17: Có cần mở hết cửa cho thông thoáng trước khi dùng KSH không?

- a. Có
- b. Không

Câu hỏi 18: Biện pháp xử lý KSH bị xì ở vị trí phòng kín, hẹp cần phải:

- a. Mở hết cửa cho thông thoáng
- b. Quạt thông gió đến khi hết mùi KSH trước khi sử dụng
- c. Cả a, b và c

2. Bài tập: Kiểm tra các biện pháp an toàn trong sử dụng khí sinh học

- Mục tiêu: + Kiểm tra được áp suất của túi chứa khí
- + Kiểm tra được thử kín khí, kín nước của hầm ủ và ống dẫn khí
- + Xác định được các biện pháp phòng chống cháy nổ khi sử dụng KSH.
- Nguồn lực cần gồm có:

Nội dung	Đơn vị	Số lượng
Trang thiết bị, dụng cụ phục vụ thực hiện kiểm tra các biện pháp an toàn trong sử dụng KSH gồm (bộ): Hệ thống KSH, túi chứa KSH, van khóa khí, áp suất khí, hầm ủ KSH	Bộ	05
Bảo hộ lao động cho 1 nhóm	Bộ	07

- Cách thức tiến hành:
 - + Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện các biện pháp an toàn trong sử dụng khí sinh học
 - + Chia lớp thành 5 nhóm, mỗi nhóm có 07 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.
 - + Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm. Mỗi nhóm nhận vật tư và tổ chức các thành viên trong nhóm thực hiện các công việc của bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.
 - + Các nhóm triển khai công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.
- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.
- Thời gian hoàn thành: 60 phút.
- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Khái niệm khí sinh học; phương pháp tạo KSH, cơ chế hình thành KSH, tính chất của KSH và kỹ thuật làm sạch KSH;
- Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản sinh KSH;
- Lợi ích của việc ứng dụng công nghệ khí sinh học;
- Trong quá trình sử dụng, không để KSH xì qua các chỗ nối, khe hở.
- Trường hợp KSH bị xì ở vị trí trong phòng kín, hẹp cần phải mở hết cửa cho thông thoáng, quạt thông gió đến khi hết mùi KSH trước khi sử dụng.

Bài 2: Tổng quan về sử dụng khí sinh học

Mục tiêu

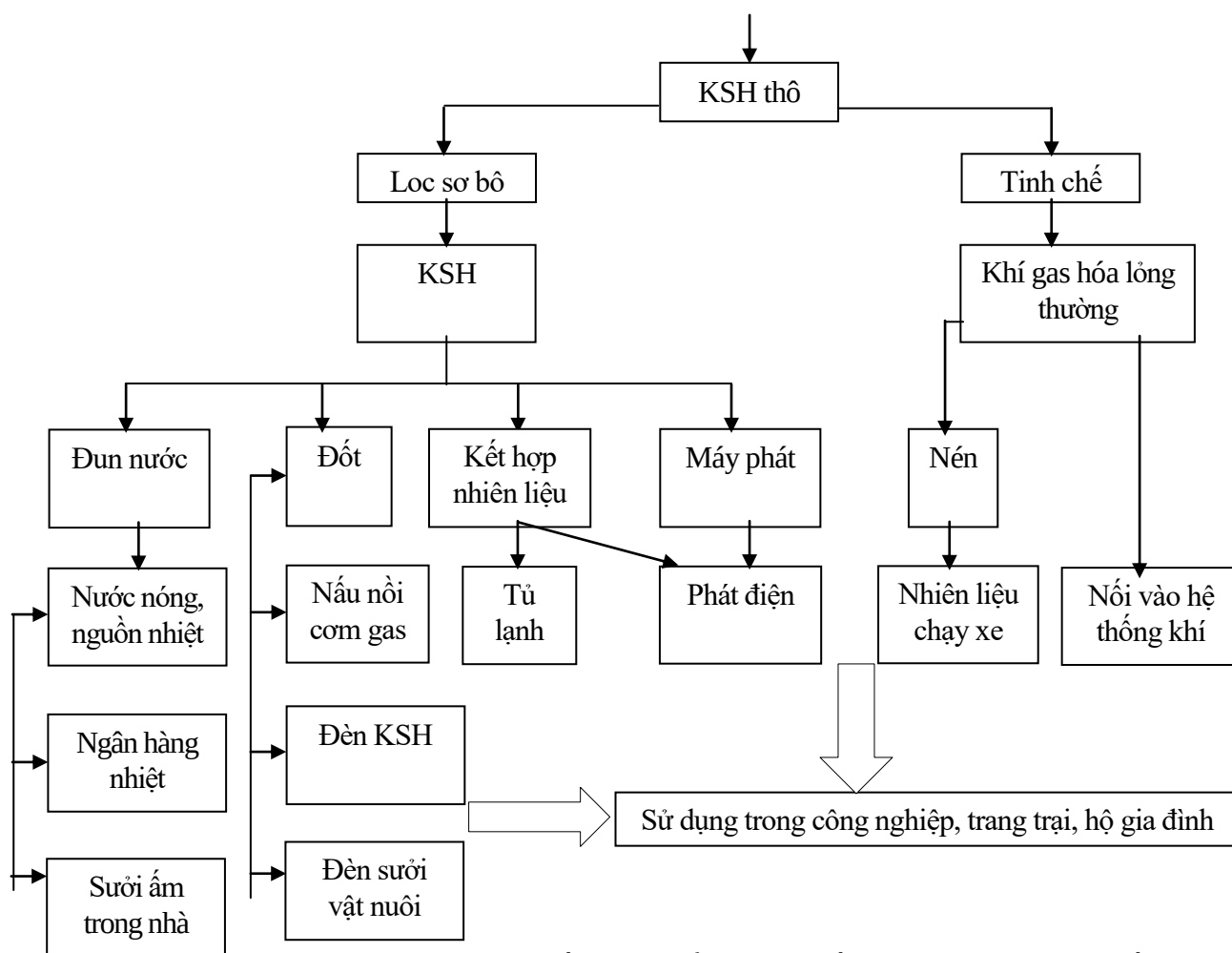
- *Nêu tổng quan được việc sử dụng KSH;*
- *Trình bày được những ứng dụng và lợi ích của KSH;*
- *Liệt kê và phân loại được các thiết bị sử dụng KSH đang dùng phổ biến;*
- *Quản lý và sử dụng an toàn, có hiệu quả nguồn KSH.*

A. Nội dung

2.1. Tổng quan về sử dụng KSH trên thế giới

Trên thế giới, KSH được dùng làm năng lượng theo nhiều cách khác nhau và thường được dùng trong các sản phẩm sinh nhiệt bằng cách đốt cháy, sản xuất điện qua các pin năng lượng hoặc máy tua-bin nhỏ, máy phát điện kết hợp nhiệt và năng lượng hoặc nhiên liệu xe cộ (sơ đồ 1.2.1).

Hầm KSH



Sơ đồ 1.2.1. Tổng quan về sử dụng KSH trên thế giới

Nguồn: Sơ đồ được xây dựng dựa trên “Biogas End- Use” trong (Teodorita Al Seadi, 2008) và “Utilization of Biogas as Energy Resource” trong (FAO, 1996)

2.1.1. Đốt cháy trực tiếp và sử dụng nhiệt

KSH ngày càng được phát triển nhanh chóng trên thế giới về mặt ứng dụng và công nghệ. Tại Việt Nam ứng dụng chính của KSH chủ yếu là đốt trực tiếp để thắp sáng, đun nấu, sưởi ấm cho vật nuôi ... Gần đây, đã có một số trang trại và cơ sở chăn nuôi, chuyển hóa KSH thành điện năng qua máy phát điện để phục vụ điện cho sinh hoạt của chính trang trại hay cơ sở chăn nuôi đó.

Việc sử dụng KSH để đốt cháy trực tiếp, sử dụng nhiệt và sản xuất điện là cách sử dụng KSH phổ biến nhất. KSH có thể được đốt cháy để sinh nhiệt trực tiếp hoặc truyền qua đường ống dẫn đến nơi sử dụng cuối cùng như sau:

a. Sử dụng KSH để đun nấu

- Sử dụng KSH để đun nấu được dùng nhiều nhất và cũng là mục đích sử dụng quan trọng nhất của KSH tại các nước đang phát triển. Thiết bị đun nấu là bếp đơn, bếp đôi hay bếp tự chế để đun bằng KSH.

- Sử dụng KSH để nấu cơm bằng nồi cơm dùng KSH: Nồi cơm nấu bằng KSH (hình 1.2.1) được cải tiến từ nồi cơm điện, được thiết kế để đun bằng KSH.



Hình 1.2.1. Nồi cơm nấu bằng KSH

b. Sử dụng KSH thấp sáng: KSH có thể được sử dụng làm đèn thấp sáng ở những khu vực không có điện, thiếu điện hoặc để tiết kiệm điện. Đèn KSH một mǎng-sông được dùng trong nhà và đèn hai mǎng-sông có thể dùng ngoài trời. Đèn KSH tạo ra ánh sáng tương đương với đèn 40-100 nǎn (FAO, 1996).

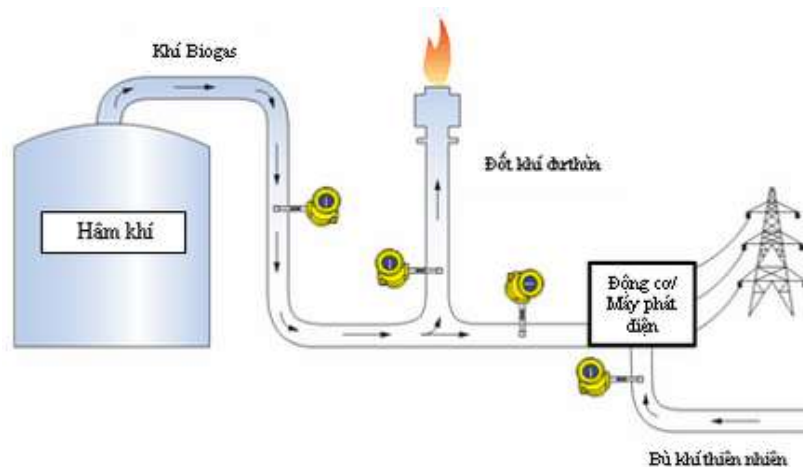
c. Sử dụng KSH làm đèn sưởi vật nuôi: Đèn sưởi vật nuôi có cơ chế làm việc giống như đèn thấp sáng. Đèn sưởi KSH có thể được dùng vào nhiều mục đích khác nhau như ấp trứng gia cầm hoặc sưởi ấm cho vật nuôi mới đẻ (heo, trâu, bò ...), gia cầm mới nở khi thời tiết lạnh.

d. Sử dụng KSH làm bình đun nước nóng: Tại các nước đang phát triển, các hộ gia đình có công trình KSH quy mô nhỏ thường sử dụng các bình đun nước nóng để tắm.

2.1.2. Sử dụng KSH để sản xuất điện

KSH có thể dùng để phát điện thông qua một vài phương pháp bao gồm kết hợp nhiệt và điện, máy tua-bin nhỏ/gas KSH, pin năng lượng. Tất cả các phương pháp này hiện vẫn đang được phát triển ở nhiều nước tiên tiến như Đức, Nhật và các nước công nghiệp phát triển khác như Trung Quốc, Thái Lan ...

Năm 2009, Đức có hơn 4.500 nhà máy sản xuất điện bằng nhiên liệu KSH (hình 1.2.2) cấp trên 1.500 MW hòa lưới điện quốc gia, quy mô các nhà máy tăng qua từng năm và đầu tư vào những quy mô này có lãi cũng như lợi nhuận tăng cao khi kết hợp bán nhiệt và điện.



Hình 1.2.2. Nhà máy điện bằng nhiên liệu KSH hòa lưới điện quốc gia ở Đức

Việt Nam cũng đã có 150 MW điện được sản xuất từ công nghệ kết hợp cả điện và KSH ở 38 nhà máy đường trên toàn quốc. Trong đó, ba nhà máy đường bán điện lên lưới điện quốc gia là Sơn La, La Ngà (Đồng Nai) và Bourbon (Tây Ninh).

Riêng KSH của bãi chôn lấp rác Gò Cát - TP. HCM đã phát được 2,4 MW, tương lai các bãi rác Đa Phước - TP.HCM (4 MW) và bãi rác Nam Sơn (2 MW) cũng sẽ cung cấp điện cho sinh hoạt từ sinh khối thải.

Về sử dụng chất thải chăn nuôi để sản xuất điện, ước tính có khoảng 100 hầm KSH, với dung tích 100-200 m³ tại các trang trại nuôi heo. Như vậy, mới đạt 0,3% trang trại trên toàn quốc có hầm KSH và vẫn chưa có nhà máy sản xuất điện bằng nhiên liệu KSH từ chất thải chăn nuôi được hòa lưới điện quốc gia.

2.1.3. Tinh chế khí sinh học

KSH được tạo ra từ hầm ủ có thành phần chính là CH₄ và CO₂, còn lại là các chất khác như hơi nước, N₂, O₂, H₂S, CO... Tỷ lệ khí CH₄ càng cao thì chất lượng sử dụng của khí càng tốt. Chính vậy, cần phải tinh chế KSH thu được từ hầm ủ để loại bỏ những khí tạp ảnh hưởng xấu đến chất lượng KSH, vì có những loại khí có thể tạo nên hỗn hợp nổ.

Khí H₂S vừa có mùi hôi, vừa ăn mòn các chi tiết của thiết bị sử dụng KSH và sản phẩm của nó là khí độc.

Tinh chế KSH là việc loại bỏ các tạp chất, khí CO₂, khí H₂S và hơi nước trong KSH nhằm tăng tỷ lệ khí CH₄ từ 95% trở lên.

- Tinh chế khí CO₂

Trong hệ thống lọc KSH, khí CO₂ không có lợi cho sự cháy (khi kết hợp với nước) được cho sục qua nước vôi, khí CO₂ bị hấp thụ tạo thành chất kết tủa, như vậy rất dễ dàng loại trừ khí CO₂.

- Tinh chế khí H₂S

Cho KSH đi qua lớp dây sắt (phế phẩm khi phay tiện cơ khí) hoặc oxýt sắt Fe₂O₃ trộn với gỗ bào (được gọi là “rửa khí khô”), hoặc dùng phôi sắt đã được EPA (Cục Bảo vệ môi trường Mỹ) chứng nhận không gây ô nhiễm nguồn nước ngầm và có

thể thải trực tiếp ra các bãi rác. Trước khi sử dụng, phôi sắt được oxy hóa để tạo thành một lớp oxyt sắt trên bề mặt.

KSH tinh chế được gọi là khí CH_4 sinh học, sử dụng được như khí gas tự nhiên và có thể nén lại để sử dụng làm nhiên liệu chạy xe. Các nước Đức, Đan Mạch, Thụy Điển, Thụy Sĩ đã chế tạo các phương tiện giao thông chạy bằng khí CH_4 sinh học và ngày càng tăng lên về số lượng.

2.2. Tình hình sử dụng KSH tại Việt Nam

Việc sử dụng KSH đã ngày càng quen thuộc đối với người dân Việt Nam. Dự kiến, mục tiêu trên cả nước phải đạt khoảng 167.000 công trình tại 50 tỉnh, thay thế khoảng 200.000 tấn củi hoặc phế thải nông nghiệp mỗi năm bằng nguồn năng lượng sạch. Đó là nguồn năng lượng bền vững cho các hộ gia đình.

Theo một số nghiên cứu: Một hộ gia đình nuôi 2 con bò/trâu hoặc 4 con heo đều có thể xây dựng hầm KSH. Một hầm như vậy, tiết kiệm khoảng 2,3 tấn củi, tương đương 0,03ha rừng mỗi năm. Ngoài ra còn sản sinh ra 30 tấn bã thải, việc sử dụng bã thải này góp phần làm tăng sản lượng cây trồng. Các công trình KSH hiện nay đã góp phần giảm thiểu 107.000 tấn CO_2 , tiết kiệm 13.000 tấn than, gần 3.300 tấn dầu lửa và 208.022 bình gas loại 13kg, đáp ứng nhu cầu năng lượng cho 160.000 người chủ yếu ở vùng nông thôn còn nghèo khó.

Theo Chi cục Phát triển Nông thôn thuộc Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thành phố HCM, đến năm 2008 trên địa bàn thành phố đã phát triển hơn 500 túi, hầm KSH. Việc sử dụng KSH đã đem lại hiệu quả kinh tế gấp nhiều lần so với sử dụng chất đốt bình thường (trấu, củi...) và gas công nghiệp.

Gần đây KSH còn được hộ chăn nuôi chuyên qua động cơ tạo thành điện phục vụ sinh hoạt và sản xuất. Một hộ đang nuôi 400 con heo, trong đó hơn 40 nái sinh sản, 300 heo thịt. Ngoài lượng KSH sử dụng để đun nấu, còn kết hợp với đầu tư máy nổ đã được cải tiến từ động cơ xăng sang sử dụng KSH tạo ra điện (công suất 10 KW/giờ) phục vụ cho sinh hoạt gia đình và hoạt động hàng ngày như máy bơm nước, tưới cây, điều hòa nhiệt độ chuồng nuôi.... đã tiết kiệm được hơn 2 triệu đồng/tháng.

2.2.1. Một số ứng dụng chính

Một số ứng dụng chính sử dụng KSH ở Việt Nam bao gồm:

- Đun nấu bằng bếp, nồi cơm nấu bằng KSH;
- Bình đun nước nóng;
- Đèn thấp sáng;
- Đèn sưởi: Ấp trứng gia cầm, ủ gia cầm mới nở;
- Máy phát điện.

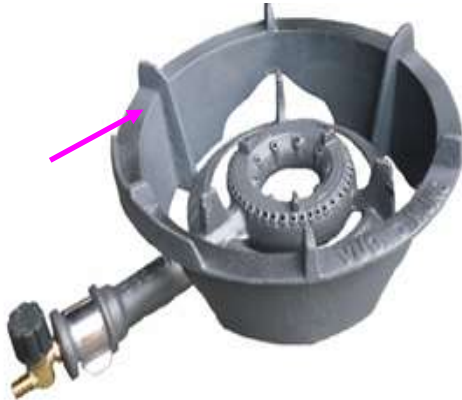
2.2.2. Thiết bị sử dụng khí sinh học tại Việt Nam

a. Thiết bị sử dụng nhiệt

- Bếp đun: Bếp đun dùng để nấu ăn trong hộ gia đình có công trình KSH. Đây là lĩnh vực phát triển sử dụng KSH lớn nhất tại Việt Nam. Người sử dụng KSH đã dần

dẫn thay thế gas tự nhiên, than củi bằng KSH để nấu ăn. Các loại bếp đun gồm có bếp đơn, bếp đôi, bếp tự chế...

+ Bếp đơn: Chỉ có một vành bếp (một kiềng) để đun nấu (hình 1.2.3), ba chân kiềng dài ra để đun các dụng cụ nhỏ (hình 1.2.4), bếp được gắn với đường dẫn khí sinh học.



Hình 1.2.3. Bếp đơn có một vành bếp



Hình 1.2.4. Bếp đơn có “3 chân kiềng”

+ Bếp đôi:
Gồm có hai vành/bếp để đun nấu, bếp có thể được mua mới (hình 1.2.5).



Hình 1.2.5. Bếp đôi mua mới

Hay tận dụng từ loại bếp cũ đã qua sử dụng (hình 1.2.6), được chỉnh sửa phù hợp để đun KSH. Bếp được gắn với đường dẫn KSH.



Hình 1.2.6. Bếp đôi tận dụng

+ Bếp tự chế: Trong điều kiện nông hộ, cũng có thể tự chế bếp để đun bằng KSH phù hợp với điều kiện của cơ sở (hình 1.2.7).



Hình 1.2.7. Bếp đun KSH tự chế

- Nồi cơm có bộ phận nấu bằng KSH: Được cải tiến từ nồi cơm điện, hình 1.2.8 là nồi cơm có bộ phận nấu bằng KSH, vỏ nồi được làm bằng INOX, đánh lửa tự động bằng IC, hoạt động bằng KSH ở phía đáy nồi.



Hình 1.2.8. Nồi cơm có bộ phận nấu bằng KSH

Các chức năng của nồi cơm có bộ phận nấu bằng KSH, giống hoàn toàn như chức năng của nồi cơm điện. Tuy nhiên, nồi này được thiết kế có bộ phận để đun bằng KSH phần đáy nồi được chỉ bằng mũi tên màu hồng và có chữ GAS (hình 1.2.9), nồi cơm điện có chữ ĐIỆN (hình 1.2.10).



Hình 1.2.9. Nồi cơm nấu bằng gas



Hình 1.2.10. Nồi cơm nấu bằng điện

- Đèn chiếu sáng

KSH được sử dụng làm đèn chiếu sáng (hình 1.2.11). Ở những khu vực chưa có điện, thắp sáng là mục đích sử dụng quan trọng của các công trình KSH. Còn ở những khu vực đã có điện, đèn KSH được dùng trong trường hợp mất điện, làm đèn treo ở ngoài trời hay tận dụng lượng KSH dư thừa để tiết kiệm điện.



Hình 1.2.11. Đèn chiếu sáng sử dụng KSH

- Đèn sưởi (hình 1.2.12): Đèn này thường được dùng để sưởi ấm cho heo con hoặc gia cầm còn nhỏ khi có khí hậu lạnh.



Hình 1.2.12. Các loại đèn sưởi sử dụng KSH

- Bình đun nước nóng bằng KSH (hình 1.2.13).

Tại Việt Nam, hầu hết các gia đình đều sử dụng điện hoặc gas tự nhiên để đun nước và dùng máy nước nóng. Khi bình nước nóng KSH có mặt trên thị trường, nhiều

gia đình sử dụng KSH đã dùng thiết bị này thay thế cho thiết bị sử dụng điện hoặc gas tự nhiên.



Hình 1.2.13. Bình đun nước nóng sử dụng KSH

b. Thiết bị máy phát điện

Một cơ sở chăn nuôi trên 50 heo thịt, sử dụng hệ thống hầm KSH như hình minh họa 1.2.14 là có thể sử dụng máy phát điện.



Hình 1.2.14. Hệ thống hầm KSH của cơ sở chăn nuôi trên 50 heo thịt

Trong điều kiện áp suất bình thường, động cơ chạy bằng KSH có thể biến 1m^3 KSH thành 1 kWh điện. Trong khi đó, KSH được thu hồi từ chất thải gần như miễn phí. Ngoài sử dụng để phát điện, còn dùng để chạy động cơ kéo máy cày, máy gặt, vận hành hệ thống tưới, thiết bị bảo quản nông sản...

Thiết bị máy phát điện chạy bằng KSH có thể mua mới (hình 1.2.15).



Hình 1.2.15. Máy phát điện chạy bằng KSH mua mới

Thiết bị máy phát điện chạy bằng KSH cũng có thể chế từ máy cũ chạy bằng xăng để thành máy chạy bằng KSH (hình 1.2.16).



Hình 1.2.16. Máy phát điện bằng KSH chế từ máy xăng

2.3. Lợi ích của việc sử dụng khí sinh học

2.3.1. Lợi ích về kinh tế

a. Lợi ích về chất đốt

Các gia đình chăn nuôi, tận dụng chất thải để sản xuất KSH và sử dụng KSH làm bếp nấu (hình 1.2.17) vừa khắc phục ô nhiễm môi trường, vừa có nguồn chất đốt thay thế củi, trấu, không tốn tiền mua chất đốt...



Hình 1.2.17. Lợi ích về chất đốt

Toàn bộ đun nấu của gia đình (hình 1.2.18 a), ngoài ra còn nấu cháo (hình 1.2.18 b) cho bầy heo con đều bằng KSH. Thậm chí đun thoải mái, không tốn tiền mua gas và cũng không phải lo tiết kiệm gas, còn nếu phải mua gas ngoài cửa hàng, với tốc độ đun nấu như vậy thì chỉ một, hai tháng là thay bình gas một lần, tốn tới mấy trăm ngàn đồng.



Hình 1.2.18 a. Đun nấu cho gia đình



Hình 1.2.18b. Đun cháo cho heo

Các hộ gia đình nuôi từ 4-10 con heo, chỉ cần đầu tư 1,6-2,5 triệu đồng là có thể làm được túi ủ KSH chiều dài 8-10m, đảm bảo tốt việc cung cấp KSH phục vụ đun nấu trong gia đình. Hiện giá gas trên thị trường ở mức trên 400.000 đồng/bình 12kg và thời gian sử dụng bình gas này của nhiều hộ gia đình từ 2-3 tháng. Tính ra, chỉ cần trong khoảng 6 tháng đến 1 năm sau khi đầu tư túi ủ KSH là các hộ gia đình có thể thu hồi vốn, trong khi tuổi thọ của túi ủ KSH bình quân 10-12 năm, thậm chí đến 18 năm nếu được che chắn, bảo vệ tốt.

b. Lợi ích sử dụng KSH để thắp sáng và sử dụng nhiệt

- Sử dụng KSH để thắp sáng (hình 1.2.19), tiết kiệm được tiền điện, đặc biệt đối với vùng chưa có điện, khi sử dụng KSH để thắp sáng, sẽ thoải mái hơn vì đỡ phải lo tiết kiệm nguồn năng lượng.



Hình 1.2.19. Bóng đèn được thắp sáng bằng KSH

- Sử dụng KSH để ấp trứng gia cầm: Dùng năng lượng từ KSH để ấp trứng gia cầm. Một hộ (nông hộ nông trại, trang trại) nuôi 1.000 con gia cầm, mỗi tháng phải tiêu tốn 500.000 đồng tiền điện để ấp trứng. Nếu sử dụng năng lượng KSH để ấp trứng gia cầm (hình 1.2.20) sẽ tiết kiệm được 500.000 đồng tiền điện tiền điện mỗi tháng.



Hình 1.2.20. Ấp trứng gia cầm bằng KSH

Ấp trứng gia cầm bằng năng lượng KSH, đây cũng là nguồn năng lượng đảm bảo để gia cầm nở bình thường (hình 1.2.21) và khỏe mạnh.



Hình 1.2.21. Trứng gia cầm ấp bằng nhiệt KSH đã nở

- Sử dụng KSH để úm gia cầm mới nở (hình 1.2.22).

Cũng với số gia cầm mới nở từ lượng trứng đã ấp. Cơ sở (nông hộ, nông trại, trang trại) dùng năng lượng KSH để sưởi ấm (úm) số lượng gia cầm mới nở đó (1000 con gia cầm nở), cũng sẽ tiết kiệm được khoảng 500.000 đồng tiền điện mỗi tháng.



Hình 1.2.22. Úm gia cầm mới nở bằng đèn sưởi KSH

Ngoài việc sử dụng đèn sưởi bằng năng lượng KSH, còn có thể dùng hệ thống năng lượng nhiệt cũng bằng KSH (hình 1.2.23)... để sưởi ấm cho gia cầm mới nở.

Như vậy, Một hộ (nông hộ nông trại, trang trại) nuôi 1.000 con gia cầm sử dụng năng lượng KSH để ấp trứng và sưởi ấm cho gia cầm mới nở, hàng tháng đã tiết kiệm được 1.000.000 đồng tiền điện.



Hình 1.2.23. Sưởi ấm cho gia cầm nhỏ bằng nhiệt từ KSH

e. Sử dụng máy phát điện bằng khí KSH: Chuyển KSH thành năng lượng cho máy phát điện, tức là dùng KSH để sản xuất điện năng đã được các nhà khoa học, các hộ chăn nuôi khẳng định rất phù hợp với điều kiện nông thôn Việt Nam, những hộ gia đình sử dụng loại máy phát điện này có thể tiết kiệm được 50% chi phí điện cho các sinh hoạt hàng ngày.

Kết quả nghiên cứu của GS, TSKH Bùi Văn Ga và cộng tác viên cho biết: Năng lượng tối đa của KSH gấp 20 lần so với thủy điện, khi sản xuất 1kw điện bằng KSH sẽ tiết kiệm được 0,4 lít xăng dầu và giảm được 1kg khí CO₂. Vì vậy, khi sản xuất điện năng qui mô nhỏ khoảng 2.400 kW/ngày, sẽ góp phần tiết kiệm được 6.000 lít xăng dầu và giảm phát thải 15 tấn CO₂/ngày.

Toàn bộ lượng chất thải ra sẽ được tận dụng tối đa, không chỉ để đun nấu, tạo được điện năng (là một nguồn năng lượng sạch, rẻ, bền vững), mà còn giảm thiểu tác động tiêu cực đối với môi trường, giảm nồng độ CO₂ trong không khí, nguồn bã thải sau thu KSH được tận dụng để làm phân bón cho cây trồng, giảm sử dụng phân hóa học, hạn chế sâu bệnh, cỏ dại và có tác dụng cải tạo đất.

Chi phí đầu tư xây dựng hầm ủ và hệ thống KSH (hình 1.2.24) để dùng máy phát điện chạy bằng KSH (hình 1.2.25) là không đáng kể so với lợi ích nó mang lại.



a. Hầm KSH



b. Lọc H₂S



c. Túi chứa KSH

Hình 1.2.24. Hầm và hệ thống KSH để chạy máy phát điện



Hình 1.2.25. Máy phát điện chạy bằng KSH

Chỉ với 30-40 triệu đồng đầu tư là có được một hệ thống KSH chạy máy phát điện. Nếu tận dụng các động cơ cũ (hình 1.2.26) thì còn rẻ hơn, trong khi đó sử dụng KSH cho việc thắp sáng, mỗi năm sẽ tiết kiệm được hơn 10 triệu đồng.



Hình 1.2.26. Máy phát điện chạy KSH tận dụng động cơ cũ

Nguyên lý vận hành của máy cũng khá đơn giản (hình 1.2.27): KSH từ các hầm ủ được dẫn vào các túi nhựa để trữ và khi vận hành chỉ cần mở van dẫn khí vào máy và khởi động máy. Khi thấy điện áp ổn định thì đóng tải các thiết bị như tivi, quạt, máy bơm nước...



Hình 1.2.27. Hai túi trung chuyển KSH vào thiết bị

Như vậy, “Tiết kiệm điện là tiết kiệm tiền, cho nên tất cả các hộ nuôi heo từ 50 con trở lên, nên đầu tư máy phát điện bằng KSH nhằm mục đích tăng hiệu quả kinh tế hộ gia đình, đồng thời góp phần bảo vệ môi trường, bảo vệ sức khỏe của mọi người”.
Nguồn: Sở Khoa học và KH&CN Bến Tre

c. Lợi ích dùng làm phân bón

- Khái niệm về phụ phẩm KSH

Phụ phẩm KSH là sản phẩm ở dạng lỏng và rắn của quá trình phân giải cơ chất, gồm 3 phần là nước xả (chất lỏng xả ra khỏi bể phân giải), bã cặn (chất đặc lắng đọng ở dưới đáy bể phân giải) và váng (chất đặc nổi lên bề mặt dịch phân giải trong bể phân giải). Theo kết quả nghiên cứu khoa học, thành phần của phụ phẩm KSH gồm 93% nước, 7% chất khô trong đó 4,5% là hợp chất hữu cơ và 2,5% là các chất vô cơ.

Phụ phẩm KSH có nhiều lợi ích đối với canh tác nông nghiệp, nếu sử dụng đúng cách sẽ tiết kiệm chi phí đầu vào cho sản xuất nông nghiệp...

- Sử dụng phụ phẩm KSH làm phân bón cho cây trồng: Sử dụng phụ phẩm KSH làm phân bón cho cây trồng có các lợi ích như sau:

+ Lợi ích cải tạo đất: Phụ phẩm KSH đóng vai trò của một hợp chất hữu cơ nên khi sử dụng lâu dài cho đất sẽ có tác dụng:

* Cải thiện khả năng canh tác của đất;

* Tăng hoạt động của hệ vi sinh vật đất thúc đẩy quá trình phân giải chất hữu cơ, tăng cường và duy trì độ phì nhiêu của đất;

* Cải thiện cấu trúc và tính chất lý học của đất

Cải thiện chế độ không khí trong đất làm đất tơi xốp hơn, giảm độ nén chặt, đất mềm, làm tăng khả năng giữ nước, thấm nước, đất dễ vỡ có lợi cho việc canh tác;

* Làm giảm sự xói mòn đất do gió và nước.

+ Lợi ích tăng năng suất cây trồng, kết quả nghiên cứu của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa năm 2004 cho thấy:

Khi sử dụng 60m³ nước xả hòa với nước theo tỷ lệ 1/1 để bón bổ sung cho 1 ha bắp cải đã làm cho năng suất bắp cải tăng 24% so với lô chỉ bón bằng NPK (liều lượng: 200 kg N, 100kg P₂O₅, 100kg K₂O). Sau một vụ gieo trồng, với mỗi hecta tiết kiệm được: 60,76 kg đạm urê, 65,40 kg supe lân, 47,50 kg phân kali.

+ Đảm bảo chất lượng sản phẩm đạt tiêu chuẩn an toàn theo Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN ngày 15 tháng 10 năm 2008 của Bộ NN & PTNT ban hành.

+ Lợi ích làm phân bón và hạn chế sâu bệnh

Phụ phẩm KSH có thể sử dụng phối hợp với phân hóa học để bón cho cây trồng, nhằm làm tăng tốc độ hòa tan và hấp thu phân bón hóa học của đất, đồng thời hạn chế sự suy giảm chất dinh dưỡng, tăng hệ số sử dụng, tăng hiệu suất sử dụng phân bón và giảm nhẹ đầu tư chi phí phân hóa học.

Bón phụ phẩm KSH có thể kìm hãm, hạn chế sự phát triển của sâu bệnh. Lúa được bón phụ phẩm KSH (8-10 tấn/ha) đã cho sinh trưởng tốt hơn và giảm 26,7-41,7% bệnh khô vằn, giảm 12,7-19,2% bệnh đốm nâu (*Kết quả nghiên cứu của chương trình KSH cho ngành chăn nuôi Việt Nam 2007-2011*).

- Cách sử dụng

Sử dụng phụ phẩm làm phân bón cho cây trồng có thể thay thế hoàn toàn hoặc một phần phân hóa học.

Nước xả hòa thêm một số loại phân hữu cơ hoặc dùng riêng để bón cho cây trồng bằng cách trực tiếp bón vào gốc hay phun lên lá.

Để bảo quản hàm lượng nitơ trong nước xả, nên bổ sung supelân 2-5% theo trọng lượng. Nếu được bổ sung supe lân, lượng nitơ chỉ bị mất 15-25% và có thể lưu giữ đến 50 ngày. Nếu không được bổ sung supe lân, lượng nitơ bị mất lên đến 70% (*Viện Năng Lượng Việt Nam, năm 1990*).

Để tăng hiệu quả của phụ phẩm, có thể sử dụng phương pháp ủ compost theo các bước như sau (*Trường Đại học Nông nghiệp I, thực nghiệm với lúa và lạc năm 2005*):

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu

Băm nhỏ các nguyên liệu (thành các đoạn dài 3-5cm) như rơm rạ, cỏ và được phơi héo;

Bước 2: Xếp nguyên liệu

Xếp nguyên liệu thành lớp trên sàn cứng (hay trong hố), bên cạnh bể chứa phụ phẩm, có mái che. Có thể rắc thêm vôi bột với tỷ lệ 0,5-0,7% theo khối lượng của nguyên liệu.

Bước 3: Tưới nước xả lên lớp nguyên liệu

Tưới đều lượng nước xả (lượng nước xả gấp 3 lần khối lượng nguyên liệu) lên lớp nguyên liệu, đảo trộn làm thấm ướt toàn bộ lớp nguyên liệu.

Lưu ý:

Tưới nước xả để duy trì độ ẩm của đồng phân bằng cách mức nước xả (khoảng 15 lít/100 kg nguyên liệu) tưới đều lên đồng phân ủ. Khi thấy nhiệt độ đồng phân lên cao (40-50°C) cần tưới nước xả nhiều hơn và nén chặt nhằm hạn chế mất chất dinh dưỡng.

Bước 4: Đảo trộn phân

Đảo trộn phân sau 2-3 tuần ủ, rắc thêm supelân với tỷ lệ 2-5%, đảo trộn đều, rồi nén chặt và ủ tiếp.

Bước 4: Kiểm tra chất lượng phân

Kiểm tra chất lượng phân sau ủ 1,5-2 tháng, phân ủ có tình trạng giống phân chuồng, phân ủ lúc này không còn mùi và các loại trứng giun sán cũng như mầm bệnh đã bị tiêu diệt trong quá trình ủ là có thể sử dụng cho cây trồng.

Phân ủ này có thể sử dụng hoàn toàn hay phối hợp với phân hóa học để bón cho các loại cây trồng với điều kiện mùa vụ, liều lượng và phương thức bón như bảng 1.2.1 (*Kết quả nghiên cứu của Trường Đại học Nông nghiệp I, thực nghiệm với lúa và lạc năm 2005*) sau đây:

Bảng 1.1.2. Liều lượng và phương thức bón phân ủ phụ phẩm KSH

Loại cây	Vụ	Lượng phân/ha			
		Bón lót		Bón thúc	
Lúa	Vụ	25-30	kg N +	Thúc đẻ nhánh: 17-20 kg N + 3-5	

	Đông Xuân	20-30 kg P_2O_5 (bón trước lúc trực bừa san ruộng)	tấn nước xả <i>Thức đòng:</i> 25-30 kg N + 25 kg K_2O + 4,5-7,5 tấn nước xả <i>Sau trỗ 5 ngày:</i> 3-5 tấn nước xả
	Vụ Hè Thu	22-30 kg N + 30-40 kg P_2O_5 (bón trước lúc trực bừa san ruộng)	<i>Thức đẻ nhánh:</i> 15-20 kg N + 3-5 tấn nước xả <i>Thức đòng:</i> 22-30 kg N + 4-6 tấn nước xả
Lạc		9 tấn phân ủ + 10-15kg N + 40-80kg P_2O_5 + 15-30kg K_2O	<i>2 - 3 lá kép:</i> 2-3 tấn nước xả <i>Khi cây sắp ra hoa:</i> 2-3 tấn nước xả
Ngô		8-10 tấn phân ủ + 15-30 kg N + 60-80 P_2O_5 + 80 kg K_2O	<i>Cây cao 10 - 15cm:</i> 15-30kg N + 25 kg K_2O + 2-4 tấn nước xả <i>Cây cao 60 - 70cm:</i> 10-15kg N + 1-2 tấn nước xả
Cà chua		10-15 tấn phân ủ + 50-80 kg P_2O_5 + 50-60 kg K_2O	<i>Sau trồng 12-15 ngày:</i> 15-20 kg N + 25 kg K_2O + 3 tấn nước xả <i>Sau khi ra hoa rộ:</i> 15-20 kg N + 25 kg K_2O + 3 tấn nước xả <i>Sau khi thu quả đợt đầu:</i> 15-20 kg N + 2 tấn nước xả

d. Lợi ích dùng làm thức ăn chăn nuôi

- Sử dụng phụ phẩm KSH làm thức ăn bổ sung cho heo

Phụ phẩm KSH chứa nhiều loại chất dinh dưỡng, nhiều loại protein, nhiều vitamin nhóm B, nhiều axit amin mới cần thiết cho vật nuôi. Ngoài ra còn chứa nhiều enzym có tác dụng làm tăng tính thèm ăn, tăng hiệu quả chuyển hoá thức ăn của vật nuôi. Hầu hết vi trùng hiếu khí gây bệnh và trứng giun sán đã bị tiêu diệt. Các kết quả nghiên cứu khoa học đã kết luận lợi ích nuôi heo bằng phụ phẩm KSH như sau:

+ Cải thiện tăng trọng của heo: Nuôi heo bằng phụ phẩm KSH đã tăng hơn 35,91% ($P < 0,01$) so với không nuôi bằng phụ phẩm KSH.

+ Chất lượng thịt

Kiểm tra sau khi giết mổ, các tổ chức trong cơ thể heo đều bình thường về màu sắc, độ rắn, độ đàn hồi và chất lượng thịt khi nấu có mùi, vị thơm ngon, ra ít nước. Hàm lượng các kim loại nặng (như Pb, Cd) ở gan, thận đều ở dưới mức cho phép. Chất lượng thịt bình thường, không tồn dư kim loại nặng hoặc ở mức Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) cho phép.

+ Tiết kiệm thức ăn và tăng thu nhập từ nuôi heo

Kết quả nghiên cứu cũng khẳng định một đời heo thịt có thể tiết kiệm được

25kg thức ăn tinh. Heo khoẻ mạnh, không có triệu chứng các bệnh hô hấp, đường ruột... trong quá trình nuôi. Chính vậy đã tiết kiệm được kinh phí mua thức ăn, mua thuốc trị bệnh cho heo nên đã tăng được thu nhập từ nuôi heo.

+ Cách sử dụng phụ phẩm KSH để làm thức ăn nuôi heo

Nước xả cho heo ăn bằng cách trộn với thức ăn hoặc cho uống riêng. Thông thường heo choai khoảng 20 kg bắt đầu cho ăn khẩu phần có nước xả. Nếu heo bị tiêu chảy sau khi ăn nước xả thì phải giảm bớt lượng nước xả. Liều lượng nước xả có thể tăng dần khi heo lớn lên. Sử dụng nước xả làm thức ăn bổ sung cho heo cần chú ý những điểm sau:

(1) Nước xả sử dụng để nuôi heo phải được lấy từ bể chứa nước xả của công trình KSH đang hoạt động bình thường. Nước xả từ công trình KSH mới chỉ được sử dụng sau một tháng vận hành bình thường.

(2) Không được nạp vào bể phân giải xác động vật chết, thuốc trừ sâu, cỏ dại, cũng như các loại độc tố khác.

(3) Heo dưới 20 kg và heo mẹ không thích hợp với việc cho ăn nước xả.

(4) Nên tẩy giun sán cho heo trước khi cho ăn nước xả.

- Sử dụng phụ phẩm KSH làm thức ăn nuôi cá

Các lợi ích khi sử dụng phụ phẩm KSH làm thức ăn nuôi cá:

+ Tăng sự phát triển thủy sinh vật trong ao

Sử dụng phụ phẩm KSH để nuôi cá làm tăng sự phát triển thủy sinh vật trong ao (các loại tảo, rong rêu, bọ nước...). Các thủy sinh vật trong ao lại là nguồn thức ăn tại chỗ và bổ dưỡng cho cá. Vì phụ phẩm KSH có nhiều chất dinh dưỡng hòa tan, dễ tiêu nên các loại thủy sinh vật tăng sinh nhanh gấp 7-20 lần so với không bón phụ phẩm KSH.

+ Tăng ôxy trong ao: Dùng phụ phẩm KSH để nuôi cá làm tăng oxy hòa tan trong ao, khắc phục được tình trạng giảm lượng oxy hòa tan trong ao. Chính vậy đã làm giảm hiện tượng cá “nổi đầu” do thiếu oxy hòa tan trong ao.

+ Góp phần làm giảm các loại bệnh cho cá: Phụ phẩm KSH được coi là một loại phân sạch, vì qua quá trình lên men sinh học (trong bể phân giải) các mầm bệnh đã bị tiêu diệt. Vì vậy sử dụng phụ phẩm KSH làm thức ăn cho cá đã góp phần làm giảm các loại bệnh cho cá, nhất là các bệnh ở mang, ở da của cá.

+ Dễ tạo màu cho nước: Khi bón phụ phẩm KSH cho ao cá, dễ tạo màu nâu xám cho nước ao nên đã tăng khả năng hấp thụ nhiệt của ao, pH của nước ao dễ ổn định ở mức trung tính (pH = 7) tạo điều kiện thuận lợi để cá phát triển.

+ Tăng năng suất, tăng hiệu quả kinh tế:

* Tăng năng suất: Dùng phụ phẩm KSH để nuôi cá tăng năng suất 27,1%.

* Tăng hiệu quả kinh tế: Dùng phụ phẩm KSH nuôi cá, tiết kiệm 25-30% lượng thức ăn hỗn hợp cung cấp cho ao cá giống và 40-50% lượng thức ăn hỗn hợp cung cấp cho ao nuôi cá thịt, do cá lớn nhanh hơn, thời gian nuôi ít hơn trên những ao được bón phụ phẩm KSH so với ao không được bón phụ phẩm KSH.

- Cách sử dụng

+ Phụ phẩm KSH (kể cả phần bã cặn, phần nước xả) đều có thể dùng để nuôi cá, song phần nước xả có giá trị dinh dưỡng cao hơn và có thể cung cấp thường xuyên hơn phần bã cặn.

+ Phụ phẩm KSH sau khi ra khỏi thiết bị nên để ngoài không khí vài giờ đến vài ngày (nhất là bã cặn) cho giảm bớt tính khử.

+ Nước xả KSH nên phun trải đều trên mặt ao với lượng 0,5-0,6kg/m² mặt nước (tương đương 5.000- 6.000kg/ha) và cứ 3 ngày phun 1 lần. Bã cặn thì rắc đều 0,3-0,4kg/m² mặt nước ao (tương đương 3.000-4.000kg/ha).

+ Cho cá ăn phụ phẩm KSH nên căn cứ vào độ trong của nước: Các tháng độ trong của nước lớn hơn 20cm và các tháng cá lớn nhanh ăn nhiều, thủy sinh vật cũng ăn nhiều, phát triển mạnh thì cần bổ sung thêm nước xả vào ao.

+ Điều kiện ao nuôi cá bằng phụ phẩm KSH:

* Ao có mực nước sâu 1,5-2,5m, nên ao phải sâu tới 2-3m để giữ ổn định mực nước trong quá trình nuôi.

* Diện tích ao phải phù hợp với số lượng gia súc, gia cầm mà chủ hộ nuôi để lấy phân nạp vào thiết bị KSH. Ví dụ, có khoảng 30-35 đầu heo, khối lượng trung bình 60 kg/con và phân của chúng được xử lý qua thiết bị KSH có thể tích 12m³ thì diện tích mặt ao 1.000m² là phù hợp.

+ Bên cạnh việc điều chỉnh lượng phụ phẩm KSH sao cho hợp lý, còn cần quan sát lượng dưỡng khí (oxy) trong ao. Nếu thấy hiện tượng cá nổi đầu nhiều và quá lâu thì cần tăng lượng oxy cho ao bằng cách sục khí, thay nước.

+ Mật độ thả trong ao: Mật độ thả trong ao để nuôi là 5 con/m², cũng có thể thả tới 7 con/m² nếu ao nuôi rộng trên 1.000m² và đảm bảo nước sâu thường xuyên từ 1,5-2 m và đầy đủ thức ăn.

Khi sử dụng phụ phẩm KSH cho vào ao cá giống, cá nuôi thịt cần lưu ý thêm một vài chi tiết sau:

(1) Ao sản xuất cá giống

(1.1) Trước khi nuôi cá nên cải tạo ao bằng cách nạo vét bùn; sửa sang bờ ao; bón vôi (100 kg vôi/1.000 m² ao).

(1.2) Phơi khô ao ít nhất 1 tuần lễ.

(1.3) Duy trì mực nước của ao 1,5-2 m. Đào ao mới phải sâu 2-3 m.

(1.4) Xử lý nước ao bằng nước xả KSH đến khi nước có màu trong mới thả cá bột (hàng ngày phun nước xả lên mặt ao hoặc đặt ống dẫn trực tiếp từ bể dự trữ nước xả tới ao).

(1.5) Mật độ thả cá giống: nên từ 3-5 con/m² mặt ao.

(2.) Ao nuôi cá thịt:

(2.) Trước khi nuôi cần nạo vét, phơi khô và bón vôi xử lý ao. Diện tích ao nuôi tối thiểu 400 m² trở lên thì hiệu quả hơn.

(2.) Xử lý ao bằng nước xả KSH đến khi nước có màu trong mới thả cá. Cũng có thể dẫn trực tiếp nước xả từ bể điều áp hoặc bể dự trữ nước xả vào ao cá thịt.

(2.) Có thể kết hợp cho cá ăn dặm thêm tằm, cám, bột ngô,...

(2.) Vào tháng 7 và 8 người ta thường bổ sung vào khẩu phần của cá nuôi thịt một lượng nhỏ tỏi đã nghiền nhỏ (khoảng 100g tỏi nghiền/1 sào ao; 1 tuần cho ăn 1 lần) để phòng bệnh trên da, trên mang của cá và cá lớn nhanh hơn.

- Tóm lại: Lợi ích kinh tế của việc sử dụng KSH là do:

- + Giảm chi phí sử dụng điện trong gia đình;
- + Giảm chi phí phân bón hóa học nhờ thay thế bằng phụ phẩm KSH;
- + Tăng năng suất và sản lượng sản phẩm nông nghiệp bằng cách sử dụng bã thải KSH giàu chất dinh dưỡng;
- + Tạo công ăn việc làm từ việc xây dựng và bảo dưỡng công trình KSH.

2.3.2. Lợi ích về môi trường

Nếu chăn nuôi không sử dụng công trình KSH, chất thải chăn nuôi phải thải trực tiếp vào các ao lưu chứa trong khuôn viên chăn nuôi (hình 1.2.28).



Hình 1.2.28. Chất thải phát sinh thải trực tiếp vào ao lưu chứa

Chất thải chăn nuôi từ các ao lưu chứa trong khuôn viên chăn nuôi, lan truyền ra bên ngoài làm ô nhiễm các kênh, rạch (hình 1.2.29) và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe dân cư.



Hình 1.2.29. Chất thải chăn nuôi lan truyền ra bên ngoài làm ô nhiễm các kênh, rạch

Lượng chất thải này được tận dụng để tạo KSH, sẽ giảm ô nhiễm môi trường và còn có nguồn năng lượng đáng kể trong sinh hoạt hàng ngày.

Điều quan trọng nhất là nạn ô nhiễm môi trường do chất thải chăn nuôi gây ra được giải quyết. Không còn ô nhiễm môi trường đất, nước, không khí. Giảm thiểu các chất khí gây hiệu ứng nhà kính phát sinh từ quá trình sản xuất, chăn nuôi. Từ đó môi trường được sạch sẽ hơn, góp phần xây dựng cuộc sống xanh, sạch đẹp, góp phần nâng cao sức khỏe cộng đồng.

Chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt phát sinh hàng ngày xả ra được cho luôn vào hầm ủ. Các chất thải trong hầm ủ phân hủy để tạo ra KSH và bã thải đã sạch mầm bệnh, sạch mùi hôi.

Hầm ủ KSH các loại đều góp phần làm giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Đó là hầm ủ KSH hình vòm cầu; hình vuông; hình dạng túi, hình vuông tròn kết hợp...vv.

Tùy theo điều kiện chăn nuôi của cơ sở, có thể có các loại hầm KSH lớn, nhỏ, chất liệu cho phù hợp như xây gạch, trát xi măng (hình 1.2.30).



Hình 1.2.30. Hầm KSH xây gạch trát xi măng

Hay sử dụng hầm KSH làm bằng vật liệu composit (hình 1.2.31).



Hình 1.2.31. Hầm ủ KSH làm bằng vật liệu composit

Hoặc hầm ủ làm bằng màng chống thấm HDPE (hình 1.2.32). Màng chống thấm HDPE là tên viết tắt từ chữ Hight density polypropylene.



Hình 1.2.32. Hầm ủ KSH làm bằng vật liệu HDPE

Các cơ sở trang trại sản xuất chăn nuôi có quy mô hàng trăm con heo hay trâu, bò. Hầm ủ và chứa KSH được làm quy mô, kiên cố, vật liệu bền chắc (hình 1.2.33) và phù hợp với điều kiện của hộ gia đình hay cơ sở trang trại sản xuất, chăn nuôi (hình 1.2.34).



Hình 1.2.33. Hàm ủ KSH được làm quỳ mô, kiên cố



Hình 1.2.34. Hàm ủ KSH được làm phù hợp với điều kiện sản xuất

Như vậy, hàm ủ KSH ngoài việc tiết kiệm chi phí cho năng lượng còn rất hiệu quả trong việc giải quyết tình trạng ô nhiễm môi trường ở các hộ chăn nuôi.

Tóm lại: Sử dụng KSH góp phần giảm ô nhiễm môi trường thông qua:

- Giảm thiểu phát thải khí nhà kính bằng cách chuyển từ hình thức phát thải khí nhà kính cao sang hình thức phát thải khí nhà kính thấp hơn;
- Cải thiện vệ sinh: Đun nấu bằng KSH không khói bụi, bếp đun sạch sẽ (hình 1.2.35). Do vậy giảm các bệnh về phổi và mắt.



Hình 1.2.35. Bếp đun KSH vừa sạch sẽ và không hề có khói

- Thay thế phân bón hóa học bằng chất thải hữu cơ từ phụ phẩm của quá trình phân giải thành khí sinh học; bảo vệ đất khỏi bạc màu, xói mòn.
- Cải thiện điều kiện vệ sinh môi trường của nông trại thông qua việc nổi nguồn chất thải bằng đường ống với hầm phân giải và cách xử lý chất thải;
- Giảm ô nhiễm nguồn nước bề mặt do giảm lượng phân chuồng thải ra chưa qua xử lý;
- Cải thiện chất lượng không khí trong nhà, trong bếp nhờ việc dùng KSH để đun nấu thay thế cho những loại nhiên liệu đun nấu khác kém hiệu quả hơn.

2.3.3. Những lợi ích khác: Một số lợi ích thiết thực như

- Góp phần hiện đại hoá nông thôn.
- Giải phóng phụ nữ, trẻ em khỏi công việc bếp núc và kiếm củi nặng nhọc.
- Tạo ra ngành nghề mới, giải quyết công ăn việc làm cho nhiều người.
- Dùng KSH thay thế xăng dầu, phân hóa học, thuốc trừ sâu, quốc gia sẽ tiết kiệm được ngoại tệ nhập các mặt hàng này.

Các chất thải chăn nuôi được thu gom vào hầm/túi ủ đã giúp làm giảm ô nhiễm môi trường nước và không khí, góp phần hạn chế một số bệnh như: Sốt xuất huyết, các bệnh về đường hô hấp, bệnh ngoài da...

Khi làm KSH, mối quan hệ hàng xóm được thắt chặt hơn do giảm mâu thuẫn vì ô nhiễm gây ra. Khu vực ao để chứa lượng chất thải chăn nuôi, nay được nạo vét và thả cá, mang lại thêm nguồn lợi kinh tế lớn cho trại chăn nuôi.

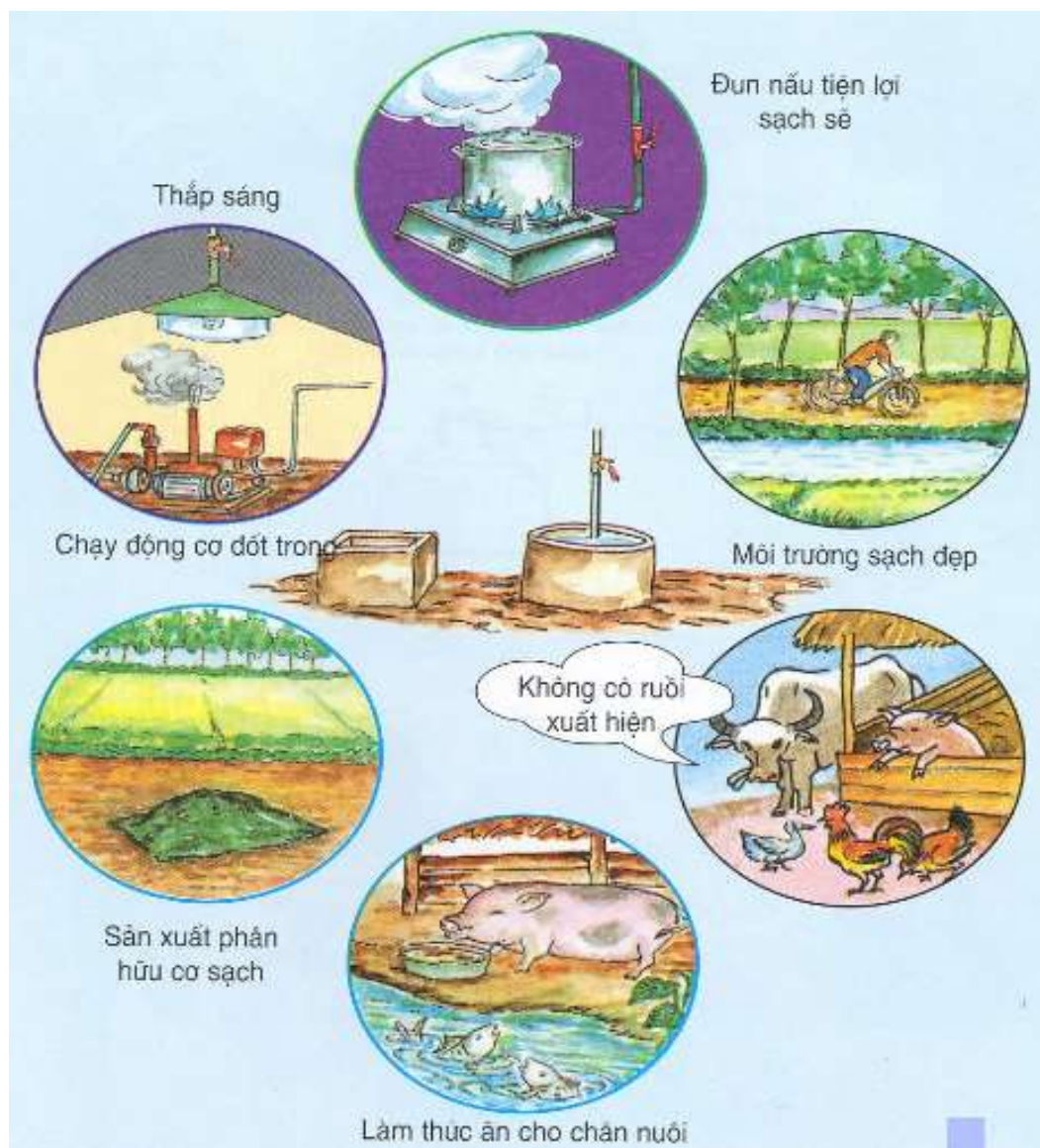
Cùng với các nguồn chất thải trong chăn nuôi và sinh hoạt gia đình, còn có thể tận dụng các nguồn thực vật như cỏ, lục bình (hình 1.2.36) ... để ủ lấy KSH. KSH được sử dụng làm chất đốt, còn nước thải từ hầm có thể cho chảy ra ao cá để nuôi cá hoặc ngâm với rế lục bình làm phân bón cho cây trồng, vừa vệ sinh môi trường vừa tạo thêm thu nhập cho người lao động.



Hình 1.2.36. Ủ lục bình với chất thải chăn nuôi để tạo KSH

Tóm lại: Các lợi ích sử dụng KSH (hình 1.2.37, nguồn internet) là:

- Tận dụng nguồn năng lượng từ chất thải để phục vụ sinh hoạt hàng ngày. Cung cấp chất đốt giá rẻ, đun nấu tiện lợi, sạch sẽ, góp phần giảm nhẹ công việc nội trợ cho phụ nữ, trẻ em, nâng cao trình độ văn minh; hiện đại hóa nông thôn.
- Tạo ra ngành nghề, giải quyết được công ăn việc làm cho nhiều người.
- Góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, giảm khí thải nhà kính;
- Bảo vệ nguồn tự nhiên, giảm chặt phá rừng, giảm ô nhiễm nguồn nước;
- Cải thiện, bảo vệ đất; cung cấp phân hữu cơ sạch, chất lượng cao;
- Làm thức ăn cho chăn nuôi.



Hình 1.2.37. Các lợi ích từ sử dụng KSH

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Các câu hỏi: Khoanh tròn các phương án trả lời đúng của các câu sau:

Câu hỏi 1: Trên thế giới, KSH được dùng như thế nào?

- a. Sử dụng các sản phẩm sinh nhiệt bằng cách đốt cháy.
- b. Sản xuất điện qua các pin năng lượng hoặc máy tua-bin nhỏ, máy phát điện kết hợp nhiệt.
- c. Cả a và b.

Câu hỏi 2: Tinh chế KSH thu được từ hầm ủ để làm gì?

- a. Để loại bỏ các tạp chất và khí CO₂ trong KSH.
- b. Để tăng tỉ lệ khí metan trong KSH từ 95% trở lên.
- c. Cả a và b.

Câu hỏi 3: Các ứng dụng chính sử dụng khí sinh học

- a. Đun nấu, nồi cơm nấu bằng KSH, bình đun nước nóng.
- b. Ấp trứng gia cầm, đèn sưởi, ủ gia cầm mới nở
- c. Đèn thấp sáng, máy phát điện
- d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 4: Những lợi ích của việc sử dụng khí sinh học?

- a. Lợi ích về kinh tế.
- b. Lợi ích về môi trường.
- c. Cả a và b.

Câu hỏi 5: Sử dụng KSH sẽ góp phần giảm thiểu phát thải khí nhà kính, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai

Câu hỏi 6: Chất thải hữu cơ từ phụ phẩm của quá trình phân giải KSH, thay thế được phân bón hóa học để bón cho cây trồng, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai

Câu hỏi 7: Lợi ích về kinh tế của việc sử dụng khí sinh học là do

- a. Giảm chi phí sử dụng điện trong gia đình;
- b. Giảm chi phí phân bón hóa học cho đồng ruộng.
- c. Tăng năng suất và sản lượng nông nghiệp.
- d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 8: Sử dụng KSH khí sinh học góp phần giảm thiểu phát thải khí nhà kính bằng cách chuyển từ hình thức phát thải khí nhà kính cao sang hình thức phát thải khí nhà kính thấp hơn, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai

Câu hỏi 9: Sử dụng KSH góp phần giảm ô nhiễm nguồn nước bề mặt do giảm lượng phân chuồng thải ra chưa qua xử lý, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai

Câu hỏi 10: Sử dụng KSH góp phần cải thiện chất lượng không khí trong nhà, trong bếp là do:

- a. Dùng KSH để thắp sáng
- b. Dùng KSH để đun nấu
- c. Cả a và b

2. Bài tập: Tham quan mô hình, hệ thống sử dụng khí sinh học và phân biệt, nhận dạng thiết bị sử dụng khí sinh học; tình chế khí sinh học và những lợi ích của việc sử dụng khí sinh học.

- Mục tiêu: Quan sát, phân biệt và nhận xét được mô hình, hệ thống sử dụng khí sinh học; phân biệt, nhận dạng thiết bị sử dụng khí sinh học; tình chế khí sinh học và những lợi ích của việc sử dụng khí sinh học.

- Nguồn lực cần gồm có:

Nội dung	Đơn vị	Số lượng
Trang thiết bị, dụng cụ phục vụ thực hiện tham quan là mô hình hệ thống sử dụng KSH và phân biệt, nhận dạng thiết bị sử dụng khí sinh học	Mô hình	05
Bảo hộ lao động cho 1 nhóm	Bộ	07

- Cách thức tiến hành

+ Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện tham quan mô hình, hệ thống sử dụng KSH và phân biệt, nhận dạng thiết bị sử dụng KSH.

+ Chia lớp thành 05 nhóm, mỗi nhóm có 07 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.

+ Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm. Mỗi nhóm nhận vật tư và tổ chức các thành viên trong nhóm thực hiện các công việc của bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

+ Các nhóm triển khai công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

- Thời gian hoàn thành: 60 phút.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Cách sử dụng KSH; phân loại các thiết bị sử dụng KSH đang dùng phổ biến; quản lý và sử dụng an toàn, có hiệu quả nguồn khí sinh học;

- Những ứng dụng và lợi ích của KSH.

Bài 3: Giới thiệu về công trình khí sinh học

Mục tiêu

- Mô tả được cấu trúc của công trình khí sinh học;
- Vận hành công trình KSH đáp ứng đủ nhu cầu tiêu thụ khí của thiết bị;
- Phát hiện kịp thời và khắc phục các sự cố trong quá trình vận hành;
- Bảo dưỡng công trình KSH đảm bảo an toàn và đúng yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

3.1. Tổng quan về công trình khí sinh học

Công trình KSH sử dụng trong chăn nuôi là một hệ thống (hình 1.3.1) bao gồm hầm ủ KSH được xây dựng hoặc lắp đặt cùng đường ống và dụng cụ, thiết bị sử dụng KSH. Hầm ủ dùng để xử lý kỵ khí các chất thải trong chăn nuôi để sản xuất KSH phục vụ nhiệt năng, điện năng và bã thải cho hoạt động sản xuất.



Hình 1.3.1. Công trình khí sinh học

Công trình KSH đã được xây dựng từ rất lâu trên thế giới, ở Ấn Độ năm 1859, Trung Quốc năm 1920, Đức năm 2007, Nepal năm 1991. Các nước đã và đang phát triển công trình KSH gồm Bangladesh, Éthiopie (Ethiopia), Rwanda, Việt Nam, Lào và Campuchia.

3.2. Nguyên lý cấu tạo công trình khí sinh học

Có rất nhiều loại công trình (hầm) KSH, từ công trình KSH dạng vòm nắp cố định bằng bê tông, đến túi sinh khí bằng nylon, hầm bằng vật liệu composite, công trình KSH sử dụng vật liệu HDPE. Mỗi loại hầm ủ có nguyên lý cấu tạo đặc trưng, có những ưu và nhược điểm riêng. Nắm được nguyên lý cấu tạo của mỗi loại công trình

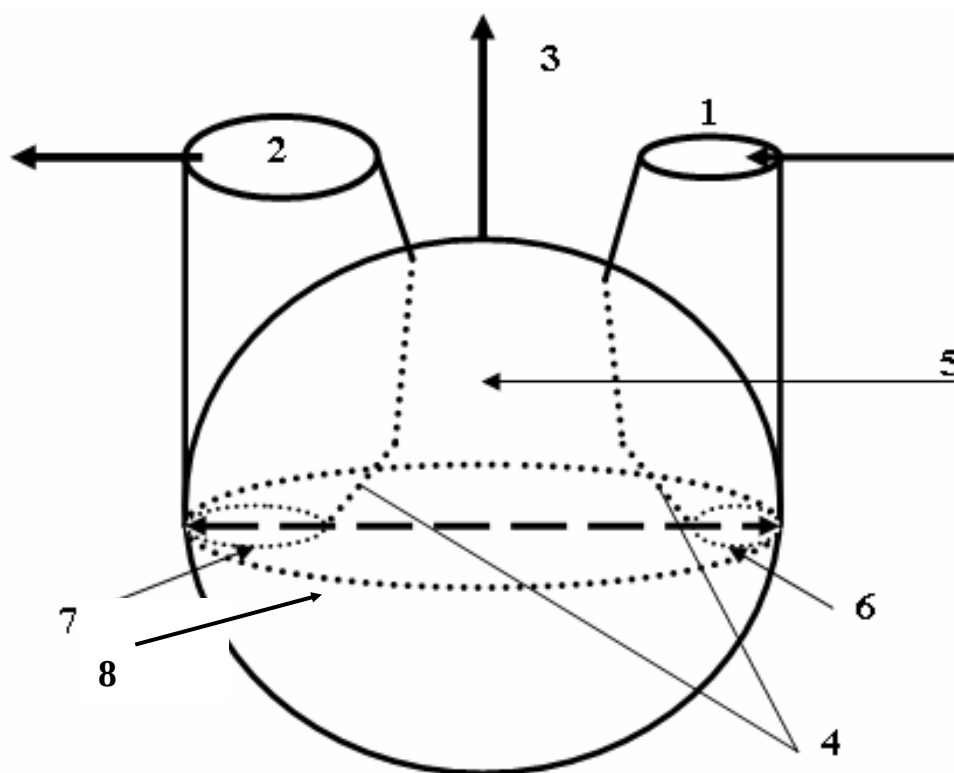
hầm ủ, có thể dễ dàng áp dụng để bảo trì, bảo dưỡng và sửa chữa cho phù hợp để nâng cao hiệu quả sử dụng của hầm.

Một số loại công trình KSH được dùng phổ biến ở các tỉnh Sóc Trăng, Tiền Giang và Bến Tre là công trình KSH làm bằng vật liệu composite, túi sinh khí bằng nylon. Công trình KSH sử dụng vật liệu HDPE thường được sử dụng ở những trang trại sản xuất lớn và một số công trình KSH khác nhưng ít phổ biến ở các tỉnh Sóc Trăng, Tiền Giang và Bến Tre.

3.2.1. Nguyên lý cấu tạo của công trình khí sinh học composite

a. Cấu tạo của công trình khí sinh học composite

Công trình KSH bằng vật liệu composite (hình 1.3.2) có cấu trúc hình cầu, được phân thành các bộ phận có khả năng tháo rời, có bề điều áp được phân thành hai phần riêng biệt là ngăn điều áp và ngăn thải cặn, thể tích phù hợp quy mô gia đình thường có các loại $6m^3$, $8m^3$, $10m^3$. Công trình gồm có: 1. Cửa nạp nguyên liệu còn gọi là cửa vào; 2. Cửa xả nước thải còn gọi là cửa ra; 3. Ống thu khí; 4. Gờ phá váng tự động; 5. Bầu chứa khí; 6. Cửa xuống; 7. Cửa lên; 8. Hầm ủ.



Hình 1.3.2. Cấu tạo của công trình khí sinh học composite

- **Hầm ủ:** Hầm ủ của công trình là bán cầu phần nằm dưới của hầm bể, chứa dịch lên men, hầm ủ được thiết kế theo kiểu lên men liên tục dạng hỗn hợp.

- **Bầu khí:** Bầu khí của công trình là một nửa bán cầu nằm ở phía trên hầm ủ. Phần này có tác dụng trữ khí sinh gas. Hai phần này gắn liền nhau có dạng tròn xoay.

- **Hai cột điều áp.** Hai cột điều áp có dạng hình trụ nằm theo phương thẳng đứng ở hai bên Bầu khí và thông xuống hầm ủ bằng 2 lỗ hình elíp, tạo nên hình chóp

ngược. Hai cột điều áp này có tác dụng đẩy khí tạo áp lực sinh gas, điều hòa áp suất, nạp phân và đẩy bã ra.

- **Cửa vào và cửa ra:** Cửa vào và cửa ra đều là cột tạo áp lực theo phương thẳng đứng.

+ **Cửa vào:** Được nối liền giữa cột điều áp và hố ga của chuồng gia súc, nhà vệ sinh bằng ống nhựa PVC $\phi 110$. Phía trên cửa vào đặt kín nắp bê tông.

+ **Cửa ra:** Cột điều áp được nối thẳng ra hố ga bằng ống nhựa PVC $\Phi 110$.

- Cửa lên và xuống có tác dụng đẩy nguyên liệu xuống hầm ủ và đẩy khí sinh gas lên bầu chứa khí.

b. Nguyên lý và tính năng của công trình khí sinh học composite

- Nguyên lý của công trình khí sinh học composite

+ Khi nạp nguyên liệu đến mức tối đa, lúc này bề mặt nguyên liệu nhỏ và bị tách ra bởi 2 gờ phá váng (thu váng lại và xé váng).

+ Trong quá trình hoạt động, lượng KSH sinh ra sẽ ép nguyên liệu nạp và nước trong bồn sang hai cột điều áp, áp suất trong bồn tăng mức cao nhất, bề mặt nguyên liệu nạp ở mức tối thiểu, diện tích bề mặt nguyên liệu đạt cực đại.

+ Hai cột điều áp, điều chỉnh áp suất trong bồn hầm thông qua sự chênh lệch mực nước thủy tĩnh nên khi hoạt động, áp suất trong bồn rất cao, đảm bảo điều kiện nhiệt độ và nâng cao hiệu quả phân hủy của bồn.

+ Mức nguyên liệu trong bồn dâng lên, hạ xuống theo sự thay đổi của lượng KSH chứa trong bồn, kết hợp với gờ phá váng làm cho gần như không có váng nổi, tạo điều kiện để bồn hoạt động tốt hơn.

+ Cột điều áp bên cửa nạp, ngoài tác dụng điều áp còn là nơi ủ nguyên liệu sơ bộ, kích thích khả năng hoạt động của vi khuẩn, tạo điều kiện cho bồn hoạt động với hiệu suất cao. Cửa xuống của cột điều áp bên cửa nạp rất nhỏ, có tác dụng như van một chiều, chỉ cho phân xuống, hạn chế phân tươi nổi lên.

+ Cột điều áp bên cửa xả có cửa lên tương đối rộng, làm nhiệm vụ đẩy bã thải nổi ra ngoài và là cửa để thao tác vệ sinh, bảo dưỡng hầm KSH.

- Tính năng của công trình khí sinh học composite

+ Có độ bền cao và kín tuyệt đối, không bị axit ăn mòn, không bị nứt gãy, không bị rò khí trong điều kiện móng yếu, đất lún.

+ Hiệu suất sinh khí gas cao, có khả năng tự động phá váng và chuyển hóa lên men kỵ khí cao. Dễ thi công lắp đặt, ít tốn thời gian và nhân công. Có thể kiểm tra độ kín ngay sau khi lắp đặt.

+ Có thể lắp đặt ở mọi địa hình và có thể di chuyển đi nơi khác dễ dàng.

+ Có áp lực KSH cao, ổn định, có khả năng tự điều áp KSH, không cần van an toàn. Không phải lấy phân bã (bã được tự động đẩy ra khỏi hầm).

3.2.2 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động túi ủ KSH bằng nylon

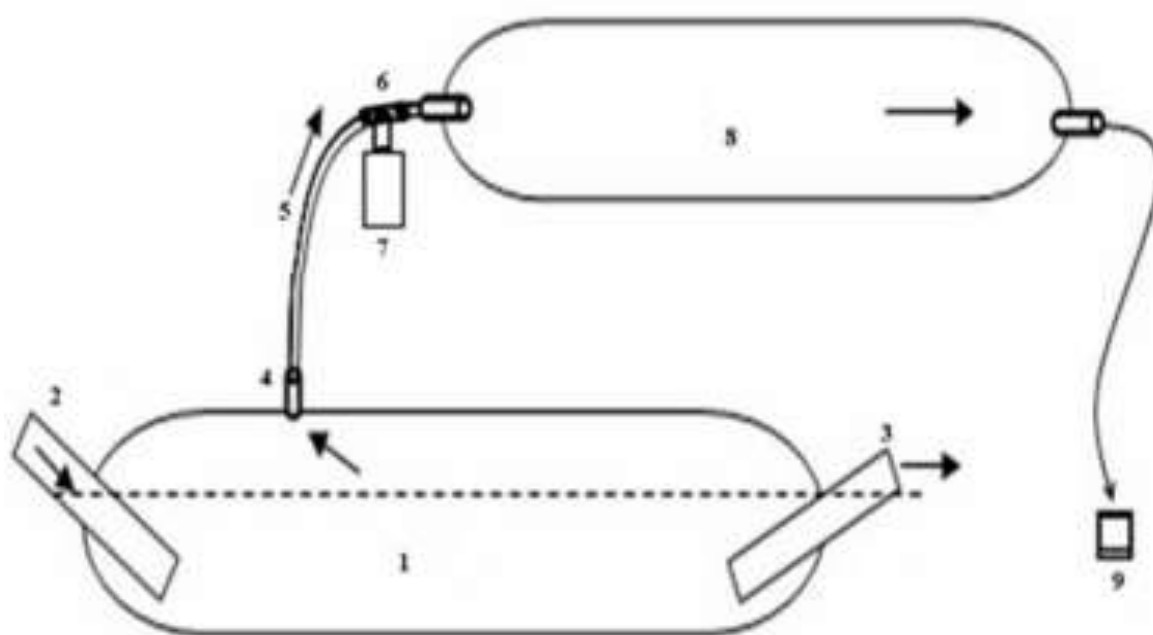
a. Cấu tạo của túi ủ KSH bằng nylon

- Túi ủ KSH là túi nylon loại dày, được thiết kế 2 lớp, có chiều dài tùy điều kiện của cơ sở sản xuất (<10 m), đường kính 1 m, hai đầu nối với hai ống đường kính 150 mm (một đầu nạp nguyên liệu vào và một đầu ra);

- Ống thu khí là ống nhựa được đặt cách đầu nạp nguyên liệu 1,5 m và có khóa van an toàn. Khi có sự cố khóa van để khí không thoát ra ngoài túi ủ;

- Ống dẫn khí thường là ống nhựa mềm nối với ống thu khí, trên đường đi có van an toàn; khi không sử dụng khí, túi chứa khí căng đầy làm gia tăng áp suất, khí tự động đẩy cột nước lên cao, nước sẽ thoát ra ngoài qua lỗ thông nước;

Túi ủ KSH bằng nylon (hình 1.3.3) gồm có các bộ phận (1). Túi ủ biogas; (2). Lối nạp nguyên liệu; (3). Lối thoát nước thải; (4). Lối thoát khí; (5). Ống dẫn khí; (6). Co chữ T; (7). Van an toàn; (8). Túi trữ khí; (9). Thiết bị sử dụng KSH.



Hình 1.3.3. Cấu tạo túi ủ KSH bằng nylon

b. Nguyên lý và tính năng hoạt động của túi ủ KSH

Khi nạp nguyên liệu vào túi ủ, dưới tác dụng phân hủy của các vi sinh vật có trong chất thải sẽ phân giải các hợp chất hữu cơ trong phân. Sau 15-20 ngày sẽ sinh ra KSH, khí này theo ống thu khí đến túi chứa khí.

Lượng khí đi vào càng nhiều, áp suất túi chứa khí càng tăng, khí được đẩy đến thiết bị sử dụng càng mạnh. Khi không hoặc ít sử dụng, áp suất túi chứa khí tăng lên, khí có thể được thoát ra ngoài qua van an toàn trên đường ống dẫn khí.

Khi thiết bị hoạt động, thường xuyên theo dõi và kiểm tra lượng khí, áp suất khí, lấy bỏ cặn lắng, xả nước đọng đường ống và kiểm tra những trục trặc trong vận hành hoặc hư hỏng để phát hiện nguyên nhân và khắc phục kịp thời.

Tuổi thọ của túi ủ biogas phụ thuộc rất lớn vào kiến thức và kinh nghiệm trong việc duy trì và bảo dưỡng túi ủ của các chủ hộ. Đa số thời gian sử dụng túi ủ biogas là khoảng dưới 4 năm, nếu bảo quản tốt tránh tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời và không bị rách, túi ủ sẽ có tuổi thọ trên 10 năm.

Bài đọc thêm: HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT TÚI Ủ BIOGAS

Hộ dân đang chăn nuôi và thường xuyên nuôi từ 5-10 con heo; gà tối thiểu phải nhiều hơn 50 con; trâu, bò từ 2-5con, có thể lắp đặt túi ủ KSH bằng nylon với chiều dài là 10 mét, đường kính 1 mét. Mặt bằng tối thiểu để lắp đặt lớn hơn 12 mét x 2 mét. Có nơi chứa phân và nước thải. Các bước lắp đặt như sau:

Bước 1: Chuẩn bị vị trí và vật tư lắp đặt túi ủ biogas

- Diện tích đất trống gần chuồng chăn nuôi (dài 10 mét x rộng 2 mét).
- Túi nylon: 22 kg (loại chuyên dùng làm túi ủ, khổ 1,2 mét hoặc 1,6 mét).
- Van khóa PVC $\Phi 21$: 02 cái.
- Ống nhựa PVC $\Phi 21$: 03 mét.
- Ống nhựa trong, mềm: Đủ để dẫn khí từ nơi để túi ủ đến thiết bị sử dụng.
- Đầu nối răng ngoài PVC $\Phi 21$: 01 cái; nối răng trong PVC $\Phi 21$: 01 cái.
- Tê PVC $\Phi 21$: 03 cái; co PVC $\Phi 21$: 03 cái; răng thau 21: 01 bộ.
- Chai nhựa trong loại 1-2lít dùng làm van an toàn
- Bếp nấu: Có thể dùng lại lò nấu củi, lò nấu dầu, vỏ bếp gas,...
- Ống dẫn bằng sành hay bằng nhựa PVC: 02 ống có đường kính 15-25cm, dài 1,5-2 mét.
- Mica tròn đường kính 7 cm, dày 5 mm có khoan lỗ giữa cỡ ống $\Phi 21$.
- Dây cao su (co giãn giống ruột xe hoda) có bản rộng 5cm, dài 30 mét.
- Đai xiết (hình 1.3.4): 4 cái, mỗi cái có kích thước rộng 4 cm, đường kính phù hợp với ống dẫn đầu vào và đầu ra.



Hình 1.3.4. Đai xiết

Bước 2: Đào hố để đặt túi

Chiều dài hố dài khoảng 10 mét, chiều rộng miệng hố 0,9 mét, chiều rộng đáy hố 0,7 mét, chiều sâu 0,7 - 0,8 mét (tính từ mực nước thoát ra ở chuồng nuôi). Độ dốc từ đầu đến cuối hố khoảng 0,1 mét. Đáy và thành hố phải vững chắc, tránh sạt lở, sụt lún, không có các vật nhọn.

Bước 3: Lồng 02 túi nylon vào nhau.

Túi nylon có chiều dài, dài hơn hố đào 1 mét, nếu hố dài 10 mét thì cắt mỗi túi dài 11 mét. Lồng 02 túi vào nhau để tăng độ an toàn của túi khi sử dụng. Thực hiện bằng 02 cách:

Cách 1: Trải túi thứ nhất ra, (phía dưới lót đệm tránh vật nhọn làm rách túi), 01 người cầm túi thứ 2 (chân không giày, dép) chui vào túi thứ nhất, đi giật lùi về đầu bên kia của túi thứ nhất, sau đó sửa 02 cạnh của 02 túi trùng với nhau.

Cách 2: 04 người đứng 04 góc túi nylon thứ nhất, một tay lòn vào túi, vừa tiến về phía trước, vừa kéo túi về phía mình, cứ như vậy cho đến khi 04 người chạm tay nhau thì đưa túi thứ 2 vào trong túi thứ nhất, sau đó sửa 02 cạnh của 02 túi trùng khít nhau.

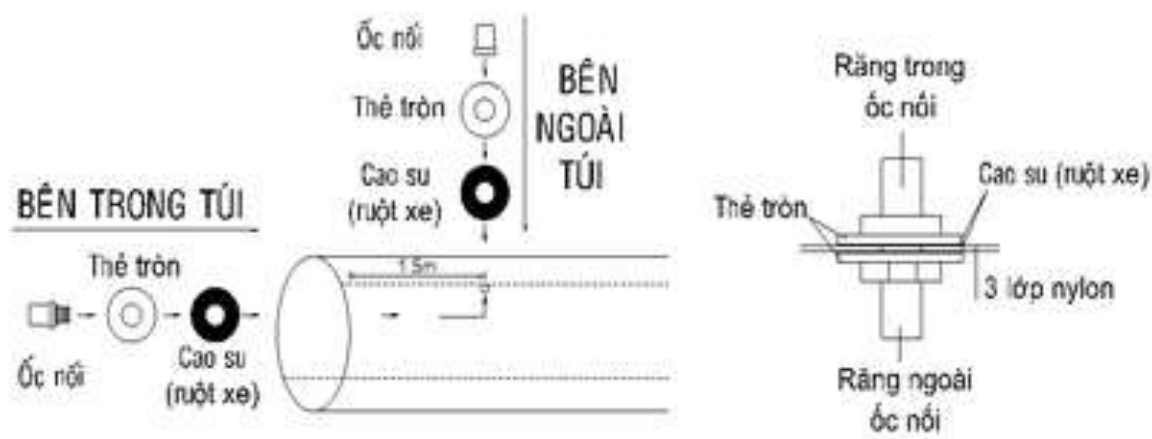
Lưu ý: Có thể lồng 3 hay 4 lớp tùy theo yêu cầu độ an toàn của túi ủ.

Bước 4: Lắp ống thu khí

- Kiểm tra, sắp đặt vật tư để lắp ống thu khí: Các vật tư gồm đầu nối răng ngoài ốc nối PVC Φ21, đầu nối răng trong ốc nối PVC Φ21, Mica tròn đường kính 7 cm, dày 5 mm có khoan lỗ giữa cỡ ống Φ21 và 02 miếng ruột xe.

- Đo từ đầu túi vào 1,2 - 2m, tạo một lỗ cho cả 3 lớp (các lớp) nylon của túi ủ, đường kính lỗ 21cm vừa khớp với đầu nối răng ngoài. Lỗ này phải được tạo cẩn thận sao cho vừa khớp với con ốc nối để khi siết ốc nối, lỗ không bị hở, khí không bị thoát ra ngoài.

- Đặt miếng đệm mica tròn vào đầu nối răng trong của ốc nối phía bên trong túi, kế tiếp đặt thêm miếng đệm bằng cao su ruột xe, sau đó đưa vào túi và đưa ra ngoài túi qua lỗ thùng đã tạo (hình 1.3.5). Tiếp theo đặt miếng đệm cao su ruột xe ở phía bên ngoài túi, kế tiếp là miếng mica tròn, sau đó dùng ốc nối ngoài vặn siết cho thật chặt.



Hình 1.3.5. Gắn đầu ống thu khí vào túi khí

Bước 5: Lắp đặt ống dẫn đầu vào và đầu ra

- Kiểm tra, sắp đặt vật tư để lắp ống: Vật tư đã chuẩn bị gồm 02 ống sành (hay nhựa), dây nylon và đai xiết, dụng cụ lắp đặt, dao, kéo, kìm...

- Đưa ống thứ nhất vào túi nylon (khoảng 4/5 ống), đặt ống nằm giữa 2 mép 2 bên ống, gấp 2 mép túi nylon theo hình rẽ quạt từ ngoài vào đến ống, dùng dây cao su

quần đều chùng mí từ trên xuống rồi ngược lại từ dưới lên, dùng túi nylon dư quần lớp ngoài trước khi xiết đai xiết. Ống thứ hai làm tương tự như ống thứ nhất.

Bước 6: Đặt túi vào hố

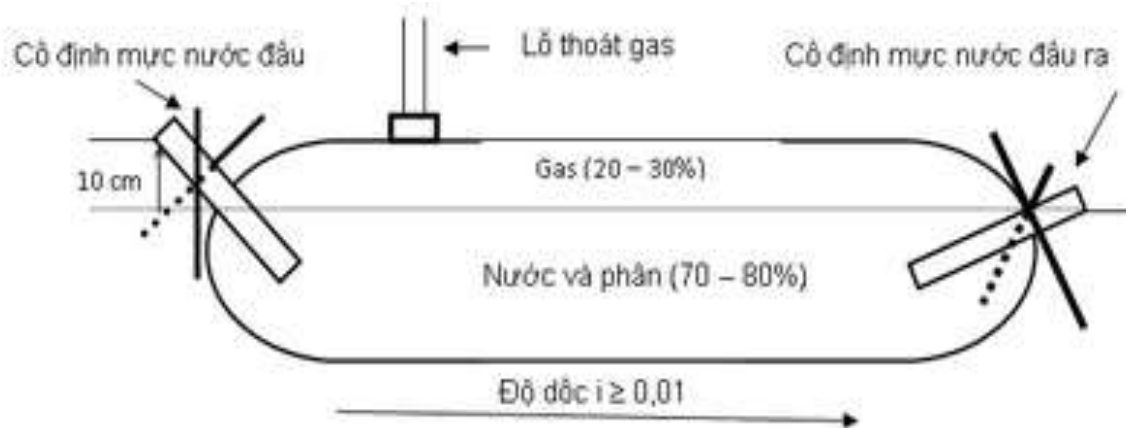
- Kiểm tra xem trong hố có vật nhọn hay không, nếu mặt hố không nhẵn thì phải có vật dụng che, lót hết bề mặt hố ủ trước khi đặt túi.

- Đưa túi vào hố đã được đào sẵn: 3-4 người cùng nhau đưa túi vào hố đã được đào sẵn, chú ý phân có ống lấy hơi đặt gần chỗ vào phân và không để túi chạm vào các vật nhọn cứng, gai góc.

- Đặt 2 ống sành nằm nghiêng 1 góc khoảng 45 rồi tạm cố định 2 đầu. Túi được đặt trong mặt phẳng của hố có độ dốc $i \geq 0,01$ theo chiều cố định mực nước phía đầu ra (hình 1.3.6).

- Cho nước sạch vào, đồng thời sửa túi nylon cho ngay ngắn.

- Điều chỉnh lượng phân và nước thải khoảng 70-80 % tổng dung tích của túi ủ bằng cách nâng lên hay hạ xuống ống dẫn phía đầu ra của túi ủ.



Hình 1.3.6. Túi ủ đặt trong hố có độ dốc $i \geq 0,01$

Bước 7: Lắp van an toàn

- Kiểm tra, sắp đặt vật tư để lắp van an toàn: 1 co chữ T nhựa PVC $\Phi 21$; 1 đoạn ống PVC $\Phi 21$, dài 20 cm; 2 đoạn ống PVC $\Phi 21$, dài 5 cm; 1 bình nhựa trong (1 hoặc 2 lít).

- Gắn 3 đoạn ống vào chữ T, sau đó đưa đoạn dài vào bình nhựa trong có đồ nước sao cho ngập trong nước khoảng 5-7 cm.

Bước 8: Lắp đặt túi dự trữ khí

- Kiểm tra, sắp đặt vật tư lắp đặt túi dự trữ khí: Gồm có 1 co chữ T nhựa PVC $\Phi 21$; 1 đoạn ống PVC $\Phi 21$, dài 30 cm; 2 đoạn ống PVC $\Phi 21$, dài 5 cm và 2 túi nylon dài 3m lồng vào nhau. Dây buộc (dây cao su).

- Gắn 3 đoạn ống nhựa vào co chữ T. Đoạn nhựa dài đưa vào túi nylon rồi buộc chặt. Đầu kia của túi cũng được buộc kín. Treo túi ở nơi mát, tránh ánh nắng, tránh nhiệt, ít bị đụng chạm. Có thể treo đứng hoặc treo ngang. Khi sử dụng có thể treo 1 vật nặng dưới túi để tạo áp suất ga.

Bước 9: Lắp đặt đường ống dẫn khí

- Kiểm tra, sắp đặt vật tư lắp đặt đường ống dẫn khí: 1 co nhựa PVC Φ21; 1 đoạn ống PVC Φ21 dài 1m; 1 đoạn ống PVC Φ21 dài 5cm; 1 cuộn dây nhựa dẻo Φ20 có chiều dài bằng khoảng cách từ túi ủ đến nơi dẫn KSH vào các thiết bị sử dụng KSH.

- Nối ống nhựa dẻo từ túi ủ đến van an toàn, tiếp tục đến túi dự trữ, rồi đến các thiết bị sử dụng KSH.

- Chú ý: Ống dẫn khí nên mắc lên cao tránh bị giẫm đạp.

VẬN HÀNH:

- Vào phân

Cho phân vào túi ủ với tỷ lệ 1 phần phân và 5 - 7 phần nước. Tổng lượng nước và phân chiếm 70-80% túi. Thời gian sinh gas từ 15-20 ngày. Trong thời gian đầu, mỗi ngày cho thêm khoảng 2 kg phân cho 1 mét dài của túi ủ, nếu túi ủ dài 10 mét, mỗi ngày cho vào thêm 20 kg phân. Sau đó lượng phân có thể giảm đi một nửa (tức 10 kg phân cho túi dài 10 mét/ngày).

Lưu ý: Nếu có sẵn phân đã hoai, cho vài trăm kg trước để thời gian sinh gas sớm hơn. Có thể dùng phân heo, bò, gà, ... tốt nhất là hỗn hợp nhiều loại.

- Sử dụng và bảo quản hệ thống túi ủ

- Khi thấy túi dự trữ căng phồng là lúc sử dụng được KSH bằng cách mở van bếp và châm (mồi) lửa.

- Bảo vệ túi ủ bằng hàng rào lưới xung quanh và tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp.

- Thời gian khoảng 2 tháng nên lắc nhẹ túi để phá lớp váng bên trên bề mặt trong túi ủ, tạo điều kiện cho gas phát sinh mạnh thêm.

- Phải cho phân vào túi ủ đúng qui định.

- Thường xuyên châm nước vào van xả, kiểm tra ống dẫn khí không để bị xoắn, động nước.

- Vệ sinh bếp đốt nơi lỗ vòi lửa khi bị nghẹt, cháy yếu.

- Gas rất dễ cháy nên tránh mang các dụng cụ dễ cháy đến gần túi dự trữ hoặc những nơi nghi ngờ bị xì, rò rỉ khí.

3.2.3. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động hầm ủ KSH bằng HDPE

a. Cấu tạo của hầm ủ KSH bằng HDPE gồm có 4 bộ phận:

i) Ống nạp (ống lấy nước thải đầu vào);

ii) Ống thải (ống xả nước thải đầu ra);

iii) Ống thu khí được gắn trên phần chứa khí của hầm ủ;

iv) Bể phân hủy.

b. Đặc tính của hầm ủ KSH bằng HDPE

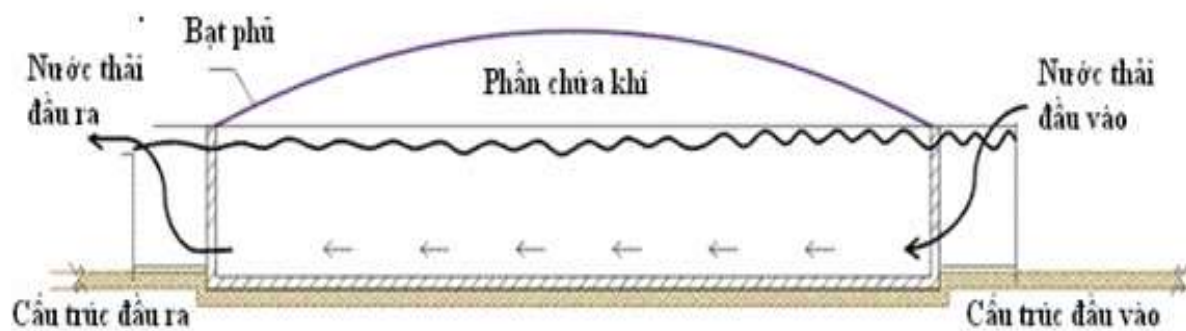
- Vật liệu bằng HDPE để làm hầm có nhiều chủng loại, kích cỡ, độ dày mỏng khác nhau;
 - Hầm ủ KSH sử dụng vật liệu HDPE có thể thi công với nhiều thể tích khác nhau từ vài khối đến vài nghìn khối.
 - Kỹ thuật hàn dán đơn giản và thực hiện ngay tại hiện trường đối với quy mô công nghiệp. Kỹ thuật hàn kép được áp dụng phổ biến và sử dụng các máy hàn nhiệt/hàn kép Wedge-IT hoặc máy hàn cao tần để thi công.
- Kỹ thuật hàn kép cho phép hàn nối các tấm HDPE có kích thước nhỏ thành kích thước lớn hơn, hoặc tạo thành các túi kín đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về kỹ thuật cho quá trình phân hủy kỵ khí diễn ra.
- Kỹ thuật lắp đặt đơn giản, thời gian lắp đặt nhanh.
 - Chi phí phù hợp, tương đối bền, tuổi thọ từ 4-10 năm;
 - Dễ khắc phục các sự cố và có thể thi công trên nhiều địa hình khác nhau mà các loại hầm ủ khác không thể thi công được.

Mặc dù có các ưu điểm kể trên, nhưng hầm ủ KSH sử dụng vật liệu HDPE cũng có nhược điểm là độ dẻo của vật liệu kém, khi bị gập sẽ tạo nếp gấp như hình 1.3.7, ở các điểm nếp gấp dễ gây và rò rỉ khí, vì thế khó chế tạo các loại bể nhỏ và trung bình.



Hình 1.3.7. Nếp gấp khi túi ủ bị gập

c. Nguyên lý hoạt động của bể: Bể hoạt động theo nguyên lý dòng chảy đều (hướng các mũi tên ở sơ đồ 1.3.1).



Sơ đồ 1.3.1. Bể hoạt động theo nguyên lý dòng chảy đều theo hướng mũi tên

3.3. Vận hành công trình khí sinh học

3.3.1. Nạp nguyên liệu lần đầu

Tùy theo điều kiện của từng nông hộ, cần xác định nhu cầu tiêu thụ KSH để nạp nguyên liệu vào hầm ủ lần đầu cho phù hợp. Các bước nạp nguyên liệu vào hầm ủ lần đầu gồm: (1) Chuẩn bị nguyên liệu; (2) Pha loãng, hòa trộn nguyên liệu và (3) Nạp nguyên liệu.

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu để nạp

- Chuẩn bị nguyên liệu là chất thải vật nuôi:

+ Gom chất thải của tất cả vật nuôi trong vòng 20-30 ngày trước khi nạp.

+ Gom đủ lượng chất thải cần thiết nạp ban đầu là 300- 400 kg/1m³ thể tích dịch phân giải. Ví dụ hầm phân giải có dung tích 6 m³ cần 1 lượng chất thải ban đầu xấp xỉ 2.100 kg.

Lưu ý: Chỉ dùng chất thải của các con vật khỏe mạnh. Tuyệt đối không dùng chất thải của những động vật có tiềm kháng sinh. Bởi kháng sinh có thể tồn dư, khi cho vào hầm 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 cho khí mau hơn.

- Chuẩn bị nguyên liệu là thực vật (bèo, cây cỏ, dây lang, lạc...):

+ Gom những thực vật cần ủ.

+ Băm nhỏ vật liệu thành từng đoạn 1-3cm (hình 1.3.8), ủ trước, hoặc ngâm trong 1 hầm bên cạnh rồi cho chảy dần vào hầm phân giải. Không cho quá nhiều, chúng dễ tạo váng (sẽ tạo ít KSH).



Hình 1.3.8. Chuẩn bị chất thải thực vật

Bước 2: Pha loãng và hòa trộn nguyên liệu

- Pha loãng nguyên liệu phân rắn với nước theo tỷ lệ 1:1 (một phần nước, một phần phân) hoặc 1:2 (một phần nước, hai phần phân).

- Pha loãng nguyên liệu thực vật với nước theo tỷ lệ 2:1. Nước pha loãng nên là nước hồ, ao không được quá kiềm hoặc quá axit.

Bước 3: Nạp nguyên liệu

- Nạp nguyên liệu qua cả lối vào và lối ra hoặc cửa thăm. Nạp càng nhanh càng tốt. Khi nạp, mở hết các van khí để không khí trong công trình thoát ra ngoài, không tạo áp suất quá lớn làm nứt công trình.

- Nạp lượng nguyên liệu ban đầu đảm bảo ít nhất đạt 50% so với thiết kế, để công trình nhanh chóng hoạt động và đủ khí theo thiết kế.

Lưu ý: Khi nạp dung dịch phân ban đầu, phải mở nắp cửa thăm và các van khí. Trong hầm phân giải còn nước, pha chất thải đặc hơn. Nếu chưa đủ lượng phân, vẫn phải cho đủ nước tới mức đủ lấp kín miệng ống lối ra.

3.3.2. Xác định công suất sinh khí

Các bước xác định công suất sinh khí của công trình như sau:

Bước 1. Đóng tất cả các van khí;

Bước 2. Kiểm tra độ kín nắp hầm phân giải;

Bước 3. Kiểm tra chất lượng KSH

KSH hình thành ban đầu có hàm lượng khí mêtan thấp, do đó khí khó cháy và có mùi hôi;

Bước 4. Xả khí tạp còn tồn đọng trong ống dẫn khí

Xả hết khí tạp bằng cách bật đi bật lại bếp 2-3 lần;

Bước 5. Vận hành và KSH

Sau khi bật bếp 2-3 lần, châm lửa vào bếp. Nếu khí bắt cháy, ngọn lửa có màu xanh da trời nhạt, khó nhìn thấy, đó là công suất của KSH đủ lớn, bắt đầu sử dụng bình thường được.

3.3.3. Nạp nguyên liệu hàng ngày

Việc nạp nguyên liệu bổ sung hàng ngày chỉ được tiến hành sau khi nạp nguyên liệu ban đầu hai tuần, nếu hoạt động của công trình bình thường.

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

Lượng nguyên liệu nạp bổ sung hàng ngày không vượt quá thông số thiết kế của công trình. Nếu nhiệt độ trung bình từ 10-15 °C, lượng nguyên liệu nạp 6-9 kg/ngày/m³. Nhiệt độ 15-20 °C, lượng nguyên liệu nạp 8-12 kg/ngày/m³. Nhiệt độ > 20 °C, lượng nguyên liệu nạp 11-16 kg/ngày/m³.

Hầm phân giải có thể tích 6-8 m³, mỗi ngày có thể tạo ra được 1,0-1,4 m³ KSH, đủ đun nấu cho 1 gia đình 4-5 người. Như vậy, hàng ngày hầm này cần được cung cấp lượng phân của 8-10 heo thịt (mỗi con nặng 40-50 kg), hoặc 20-25 kg phân trâu bò và được pha với nước đúng tỷ lệ.

3.3.4. Khuấy đảo dịch phân giải để phá váng

Nguyên liệu nạp vào thiết bị KSH bao giờ cũng có những thành phần nhẹ hơn nước như phân, rơm rạ, mùn cưa, trấu hoặc lông súc vật... Khi nổi lên mặt dịch phân giải, các chất trên không ngập nước nên không phân giải được. Chúng bị khô dần, kết lại với nhau tạo thành lớp và được gọi là váng. Nếu không được khuấy đảo và phá váng, lớp váng ngày càng dày và cứng ở trên bề mặt phân giải.

Lớp váng sẽ ngăn cản khí thoát ra khỏi dịch phân giải. Lớp váng cũng chiếm một phần thể tích hoạt động của bể phân giải. Váng càng dày, khí càng khó thoát lên khỏi bề mặt và thể tích hoạt động càng giảm nên bể hoạt động sẽ kém hiệu quả. Vì vậy mà sản lượng khí sẽ giảm đi nhiều so với ban đầu. Chính vậy cần phải hạn chế sự hình thành váng trong hầm ủ như sau:

- Pha loãng nguyên liệu hợp lý khi cho vào hầm: Khi pha loãng hợp lý, dịch phân giải có độ nhớt cao nên các thành phần nhẹ khó nổi lên bề mặt và cơ hội hình thành váng sẽ giảm đi. Ngược lại nếu phân giải quá loãng, các thành phần nhẹ dễ dàng nổi lên bề mặt và tạo váng.

- Khuấy đảo để phá váng: Là dùng dụng cụ tác động vào dịch phân giải trong hầm ủ, làm lay động dịch phân giải để phá vỡ mảng váng. Như vậy, sự hình thành váng bị chậm lại, sản lượng khí tăng lên vì toàn bộ nguyên liệu trong hầm ủ được tiếp xúc được với vi khuẩn, do đó các phản ứng xảy ra mạnh hơn, khí sẽ hình thành nhiều hơn. Có thể dùng một cái gậy (sào) đưa qua ống lồi vào cửa hầm ủ rồi kéo lên, đẩy xuống nhiều lần để khuấy đảo dịch phân giải và phá váng (hình 1.3.9). Hàng ngày khuấy vài lần, mỗi lần 5-10 phút.



Hình 1.3.9. Khuấy đảo dịch phân giải và phá váng

- Bố trí thuận tiện cho việc khuấy đảo dịch phân giải và phá váng

- + Để thuận tiện cho việc khuấy đảo dịch phân giải và phá váng, cần phải bố trí thiết bị sao cho thực hiện được công việc dễ dàng. Đó là lắp thêm bộ khuấy vào thiết bị nắp cố định của hầm ủ KSH để tiện cho việc khuấy đảo dịch phân giải.

+ Bố trí nắp hầm ủ có thể dễ mở để quan sát và điều chỉnh dụng cụ khuấy đảo dịch phân giải và phá váng, để dụng cụ này hoạt động được thường xuyên.

3.4. Bảo dưỡng công trình khí sinh học

3.4.1. Bảo dưỡng hầm khí sinh học

a. Kiểm tra hầm và xung quanh hầm ủ KSH

- Hàng ngày kiểm tra hầm KSH để đảm bảo kết cấu của hầm luôn đạt chất lượng tốt và không có dấu hiệu bị hư hỏng.

- Sau mỗi trận mưa lớn, kiểm tra đất xung quanh hầm có bị lún, bị trôi đi không và hầm có bộ phận nào bị hư hỏng không để khắc phục kịp thời.

- Để hầm ủ khí sinh học được bền lâu, sự bảo dưỡng mỗi loại hầm khác nhau, cũng sẽ khác nhau, đối với mỗi loại hầm cần chăm sóc như sau:

+ Đối với hầm ủ KSH bằng túi ủ nylon: Phía trên hầm ủ bằng nylon phải có vật che nắng, xung quanh có rào chắn (hình 1.3.10).



Hình 1.3.10. Mái che và rào xung quanh hầm ủ KSH

+ Đối với hầm ủ KSH có nắp của bể phân giải: Lớp đất sét trên nắp bể phân giải phải luôn được giữ ẩm bằng nước. Nếu phát hiện rò rỉ, phải thực hiện miết kín lại bằng đất sét (hình 1.3.11).



Hình 1.3.11. Nắp bể phân giải luôn được giữ ẩm bằng nước

b. Kiểm tra áp suất khí và sản lượng khí của hầm ủ

Hàng ngày theo dõi áp suất và sản lượng khí của hầm ủ phải luôn ổn định, nếu lượng khí giảm đột ngột hay bếp cháy không tốt có thể có sự cố xảy ra đối với hầm KSH, cần phải kiểm tra và khắc phục các sự cố đó. Các sự cố thường xảy ra đối với hầm KSH và cách khắc phục như sau:

- Hàm ủ bị rò rỉ khí: Kiểm tra kỹ lưỡng mùi KSH. Nếu phát hiện có mùi KSH, tức là có KSH bị rò rỉ, phải khóa van tổng ngay lập tức và tìm bằng được chỗ bị rò rỉ khí để áp dụng biện pháp sửa chữa kịp thời.

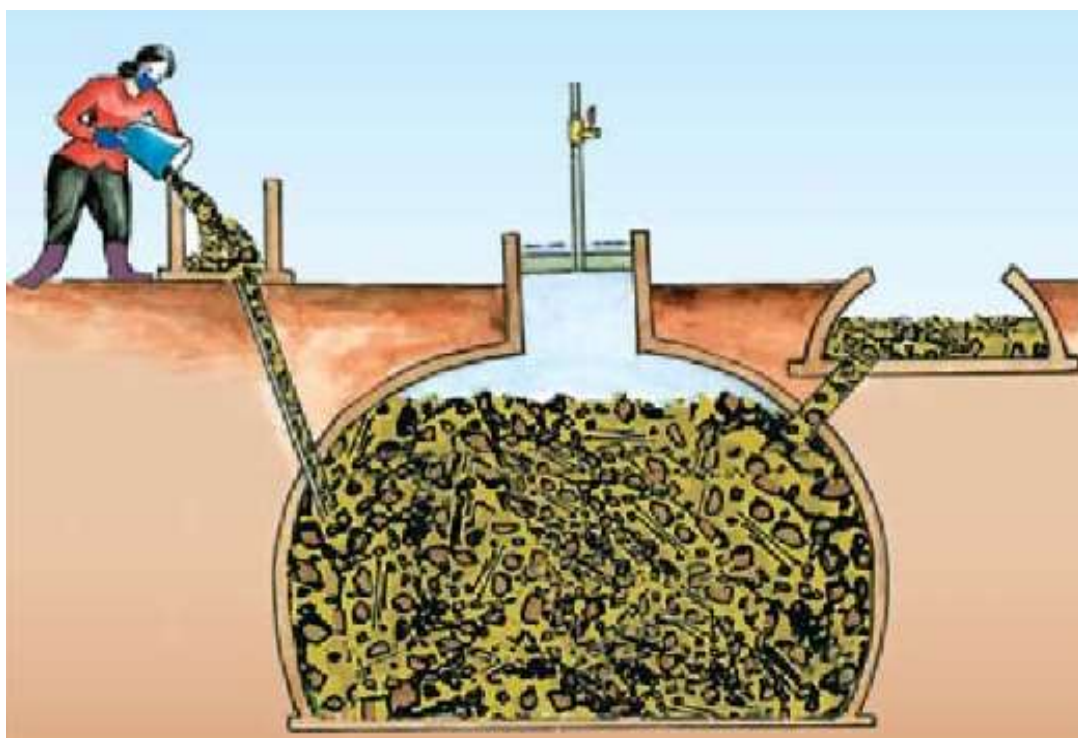
- Do nạp chất thải chưa hợp lý: Kiểm tra chất lượng và số lượng nguyên liệu nạp hàng ngày đã hợp lý chưa, khắc phục bằng cách bổ sung đủ chất lượng và số lượng nguyên liệu nạp hàng ngày theo thiết kế cho đến khi khí sinh ra bình thường.

- Do nước đọng trong đường ống dẫn khí: Nếu áp suất khí vẫn cao, nhưng ngọn lửa của bếp chập chờn, có thể do nước đọng trong đường ống hay quá nhiều nước đọng trong dụng cụ thu nước đọng. Phải tháo nước đọng và kiểm tra lại cho đến khi ngọn lửa cháy bình thường.

- Hàm ủ có lớp váng quá dày:

+ Trong hàm ủ có lớp váng quá dày, phải khuấy đảo dịch phân giải thường xuyên bằng cách dùng 1 cái sào đủ dài đưa vào ống nạp hay ống xả rồi thọc lên thọc xuống khuấy đảo dịch phân giải phá váng để nhanh có khí.

+ Hoặc cũng có thể bơm hay múc dịch phân giải từ hàm điều áp (hàm chứa nước thải đầu ra) đổ vào hàm nạp nguyên liệu (hình 1.3.12) để khuấy đều, nhằm phá váng để nhanh có khí.



Hình 1.3.12. Đổ dịch phân giải từ hàm điều áp vào hàm nạp

- Trong hàm ủ KSH có quá nhiều cặn bã: Cặn bã sẽ choán thể tích phân giải trong hàm ủ, nên phải định kỳ nạo vét để lấy cặn bã ra khỏi hàm ủ.

c. Kiểm tra chất nguy hại chảy vào hàm ủ KSH: Hàng ngày kiểm tra xem có chất nguy hại chảy vào hàm KSH hay không, nếu có chất nguy hại chảy vào hàm ủ, phải có biện pháp ngăn chặn kịp thời, không cho chất nguy hại chảy vào hàm ủ.

Lưu ý: Để hàm ủ KSH hoạt động tốt phải tiến hành bảo dưỡng hàm, phá váng và nạo vét hàm ủ định kỳ sau 2-3 năm hay 4-5 năm sử dụng (tùy điều kiện của mỗi loại hàm),

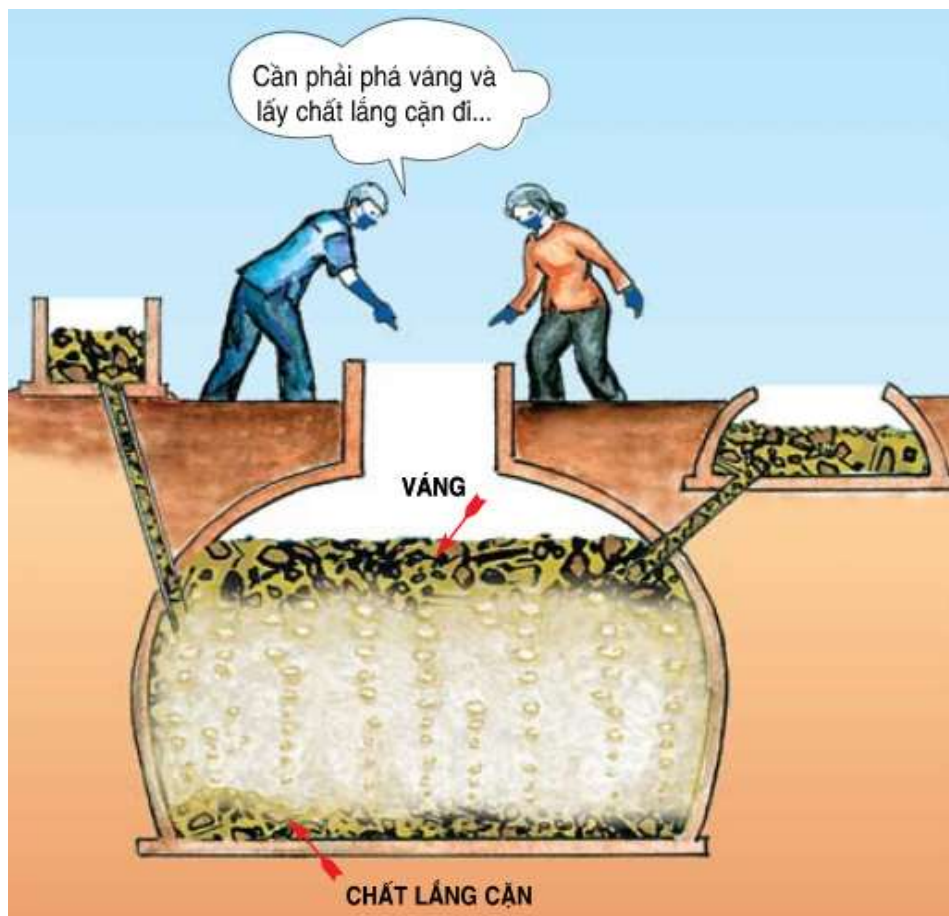
khi nạo vét phải tuyệt đối tuân thủ theo phương pháp an toàn, để phòng ngạt thở và hỏa hoạn.

3.4.2. Kiểm tra váng và cặn lắng

a. Kiểm tra váng trong hầm ủ KSH

- Các vật nhẹ như lông gia súc, gia cầm, rơm rạ, trấu, cây cỏ... trong hầm ủ sẽ nổi và tạo nên 1 lớp váng dày (hình 1.3.13) trên mặt dịch phân giải. Lớp váng ngăn cản KSH trong dịch phân giải không thoát lên được, đồng thời ức chế quá trình lên men tạo KSH.

- Hàng ngày, theo dõi năng suất khí, nếu lượng khí bị giảm dần, phải kiểm tra bề mặt hầm phân giải và hầm điều áp có bị đóng váng không. Nếu có váng phải tiến hành phá váng và lấy váng.



Hình 1.3.13. Váng và cặn lắng trong hầm ủ KSH

b. Kiểm tra cặn lắng của hầm ủ KSH

Cặn lắng của hầm ủ KSH (hình 1.3.13) là chất lỏng giống bùn, đó là phần đất cát và một phần chất hữu cơ khó phân giải tích tụ dưới đáy hầm phân giải. Khi kiểm tra váng trong hầm ủ KSH, kết hợp kiểm tra cặn lắng, bởi vì lâu dần, cặn lắng làm giảm thể tích phân giải và có thể gây tắc ống lối vào và lối ra.

3.4.3. Phá váng, lấy bỏ váng và cặn lắng

a. Phá và lấy bỏ váng

- Thiết kế vòm của hàm phân giải đã tạo điều kiện để phá váng, khi dịch phân giải dâng lên, hạ xuống theo chu kỳ sử dụng và tích lũy khí, đã tạo cho váng bị phá bỏ ít nhất là 2 lần trong một ngày. Một số loại hàm KSH qui mô nông hộ có thể phá váng bằng cách khuấy đảo như dùng sào khuấy đảo qua ống nạp, ống xả hay có bộ khuấy đảo bằng cơ học.

- Đối với hàm xây bằng gạch hay hàm composit: Khi hàm bị đóng váng, cần khuấy đảo hàm phân giải thật kỹ bằng 1 cây sào qua ống nạp và ống xả. Nếu thấy mức KSH tăng lên vẫn không đáng kể, thì phải mở nắp hàm, để cho bay hết KSH ra ngoài, dùng dụng cụ có cán dài lấy phần váng ở trên và khuấy đảo dịch phân giải (đối với một số loại hàm KSH có cửa riêng để lấy váng).

- Phát hiện váng ở hàm KSH bằng túi ni-lông: Ấn nhẹ lên bề mặt ở vị trí lớp ni-lông nằm trên mặt dịch phân giải. Nếu cảm thấy có lớp rắn ở dưới, đó là lớp váng đã hình thành. Lớp váng có thể được phá bỏ bằng cách ấn đều trên mặt hàm phân giải vài lần trong mấy ngày liên tục cho đến khi lượng KSH tăng lên như trước. Nếu lớp váng quá dày có thể bơm nước vào hàm qua hàm nạp và tiếp tục ép lên bề mặt hàm phân giải cho váng bị đẩy ra ngoài qua cửa xả.

- Trường hợp lớp váng quá dày, phải mở nắp hàm ủ để lấy váng. Khi mở nắp hàm ủ, tuyệt đối tuân thủ quy định an toàn, đề phòng ngạt thở và hỏa hoạn.

b. Lấy bỏ cặn lắng (1.3.14)

Cặn lắng phải được định kỳ nạo vét (mỗi năm/lần; 2-3 năm/lần đối với hàm EQ2; 4-5 năm/lần đối với các loại hàm khác), vì nếu quá nhiều bã cặn sẽ làm giảm sản lượng khí sinh học. Có 2 cách nạo vét như sau:

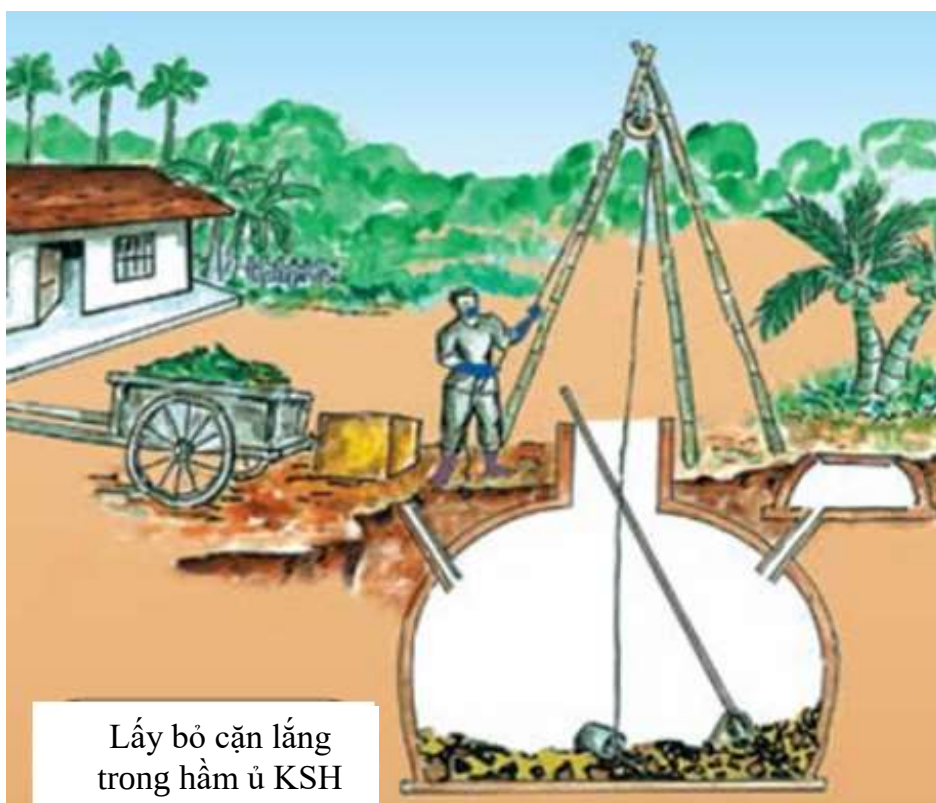
- Cách 1: Mở nắp hàm phân giải, bơm toàn bộ dịch và bã cặn trong hàm phân giải ra ngoài. Ở một số loại hàm có cửa đặc biệt, có thể xuống hàm để nạo vét, nhưng trước đó phải tiến hành kiểm tra an toàn. Đây cũng là cơ hội để có thể trát một lớp vữa mới nếu thấy cần thiết.

- Cách 2: Nạo vét cặn bã có thể bằng phương pháp bơm thêm nước vào hàm phân giải để hòa với cặn bã sau đó bơm hút cặn bã ra ngoài.

Lưu ý:

- Các chỉ dẫn về an toàn khi nạo vét cặn bã phải được tuân thủ nghiêm ngặt quy trình từ khi mở nắp hàm, thời gian chờ và quá trình nạo vét cặn bã.

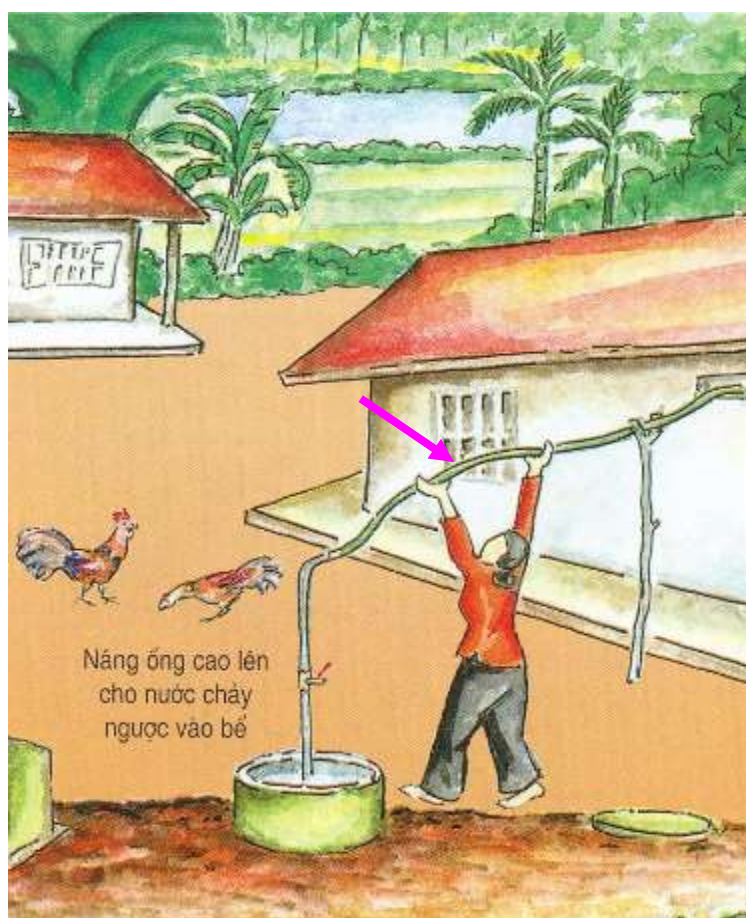
- Nên kết hợp lấy váng và lắng cặn cùng một lúc để đỡ tốn thời gian. Tốt nhất, hàng năm nên lấy bỏ váng và cặn lắng.



Hình 1.3.14. Lấy bỏ cặn lắng

3.4.4. Xả nước đọng

Với những đường ống dẫn khí bằng nhựa mềm, thường dễ bị nước đọng ở những chỗ võng, định kỳ hàng tuần phải thực hiện công việc xả nước đọng bằng cách nâng đoạn ống bị võng đó cao lên để nước đọng trong đường ống chảy ngược về hầm ủ (hình 1.3.15).



Hình 1.3.15. Nâng đoạn ống bị võng cao lên

3.4.5. Bảo dưỡng đường ống dẫn khí và phụ kiện

a. Kiểm tra, bảo dưỡng đường ống dẫn khí và các mối nối

- Kiểm tra, bảo dưỡng đường ống dẫn khí: Thường xuyên kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ để đảm bảo tất cả các bộ phận đều ổn định và hoạt động tốt.

+ Trường hợp đường ống lắp trên cao

* Cần kiểm tra xem khi vận chuyển các vật cồng kềnh dưới đường ống có thể va đập làm hư hỏng đường ống hay không, đặc biệt ở các vị trí có lối đi qua lại. Phát hiện đường ống bị va đập làm hư hỏng phải tiến hành sửa chữa ngay.

* Thường xuyên kiểm tra các cột chống giữ cho đường ống ổn định để đường ống không bị hư hỏng.

+ Trường hợp đường ống lắp ngầm dưới đất: Tránh đào bới vào vào vị trí đường ống đi qua, vì có thể làm hư hỏng ống dẫn khí.

- Kiểm tra và bảo dưỡng các mối nối của đường ống dẫn khí để xác định các mối nối có bị rò rỉ KSH không? Nếu có hiện tượng khí rò rỉ, phải sửa chữa ngay.

b. Kiểm tra và bảo dưỡng van, áp kế, hệ thống dẫn khí

- Kiểm tra và bảo dưỡng van khí: Thường xuyên kiểm tra và tra dầu mỡ cho các van để dễ đóng mở van.

- Kiểm tra và bảo dưỡng áp kế: Nếu lắp áp kế chữ U hay thiết bị an toàn phải thường xuyên kiểm tra và bổ sung thêm nước nếu thấy cần thiết.

- Kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống dẫn khí

+ Kiểm tra và tháo nước đọng ở vị trí trung của ống dẫn khí trong hệ thống dẫn khí.

+ Kiểm tra thường xuyên và tháo bỏ nước đọng trong dụng cụ thu nước đọng khi mực nước đạt 2/3 mức thiết kế.

3.5. Sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Quá trình vận hành công trình KSH thường gặp những hiện tượng như:

- 1) Khí không có hoặc ít so với dự kiến (thiết kế);
- 2) Lượng khí không thỏa mãn nhu cầu;
- 3) Thừa khí sử dụng;
- 4) Nguyên liệu không nạp được vào bể;
- 5) Khí quá hôi;
- 6) Các bộ phận kim loại bị gỉ, đen;
- 7) Công trình KSH không sinh khí.

Khi gặp những hiện tượng (HT) nêu trên, là do những nguyên nhân (NN) và có cách khắc phục (KP) được trình bày trong bảng 1.3.1.

Bảng 1.3.1. HT, NN và cách KP sự cố thường gặp khi vận hành CT KSH

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Khí không có hoặc ít so với dự kiến	1) Nguyên liệu bị nhiễm độc tố	Nạp lại nguyên liệu có 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 hoặc cấy thêm vi khuẩn
	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 - Lắp thêm bộ khuấy - Pha nguyên liệu thích hợp - Không nạp cơ chất tạo váng
	7) Váng và lắng cặn	Lấy bỏ váng và lắng cặn đi
	8) pH dịch phân giải <7	Dùng vôi/tro để điều chỉnh
	9) pH dịch phân giải >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	Khí ít so với dự kiến	Xem hiện tượng 1
	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 - Thay bếp lớn hơn - Tăng cường dùng khí
4. Nguyên liệu không nạp được vào bể	Nguyên liệu quá đặc	Pha loãng nguyên liệu
	Các ống nạp bị tắc	Thông cho khỏi tắc
	Lỏi vào bị lắng cặn lấp	Lấy lắng cặn đi
5. Khí quá hôi	Khí chứa quá nhiều H ₂ S	- Giảm nạp chất thải người, chất thải gà - Lắp thêm bộ lọc H₂S
6. Các bộ phận kim loại bị gỉ, đen	Khí chứa quá nhiều H ₂ S	- Giảm nạp chất thải người, chất thải gà

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
7. Không sinh khí	Dịch phân giải bị nhiễm độc	Phải nạp lại toàn bộ

3.6. An toàn trong sử dụng công trình khí sinh học

3.6.1 Đề phòng cháy nổ: KSH rất dễ bắt lửa, nên việc đề phòng tai nạn do cháy nổ phải được tiến hành toàn bộ xung quanh khu vực hầm KSH, đường ống hay các dụng cụ sử dụng KSH.

a. Đề phòng cháy nổ đối với hầm KSH: Thường xuyên kiểm tra những dấu hiệu của hiện tượng hư hỏng hay xuống cấp đối với hầm KSH, đó là những nhân tố gây nên rò rỉ KSH và gây cháy nổ.

- Đối với hầm ủ KSH xây bằng gạch phải thường xuyên kiểm tra xem có bị lún, nứt hay không? Nếu có sự cố hỏng, nứt cần phải khắc phục ngay.

- Đối với hầm ủ KSH bằng composite cần kiểm tra xem có bị xuống cấp hay rạn nứt hay không. Nếu có sự cố hỏng, nứt cần phải khắc phục ngay.

- Thiết bị an toàn và dụng cụ đo áp suất cột nước cần thường xuyên bổ sung đủ lượng nước, để tránh cho KSH không bị thoát ra môi trường.

- Đối với hầm ủ KSH bằng túi ni-lông và túi dự trữ khí cần được kiểm tra xem có bị thủng, rách hay không? Bởi vì vật liệu này dễ bị hư hỏng khi tiếp xúc với nhiệt, do đó không được hút thuốc hay sử dụng diêm, bật lửa ở gần nơi lắp đặt hầm ủ và túi dự trữ khí để đề phòng cháy nổ.

Lưu ý: Thường xuyên kiểm tra những dấu hiệu của hiện tượng hư hỏng, hay xuống cấp của hầm KSH để KSH không bị rò rỉ.

Có bảng cảnh báo không hút thuốc hay dùng lửa treo ở cạnh hầm KSH (kể cả hầm KSH đã mở nắp) và túi dự trữ để nhắc nhở mọi người.

b. Đề phòng cháy nổ đối với hệ thống dẫn KSH

- Hệ thống dẫn khí không được lắp đặt gần vật dụng sinh nhiệt để giảm thiểu nguy cơ gây cháy nổ nếu không may bị rò rỉ khí.

- Kiểm tra thường xuyên đường ống dẫn khí trong hệ thống dẫn khí, nếu có dấu hiệu rò rỉ khí, phải sửa chữa ngay.

- Nếu nghi ngờ có rò rỉ KSH, lập tức đóng van tổng. Đồng thời không được sử dụng diêm, bật lửa, đèn dầu hay hút thuốc tại nơi có rò rỉ KSH.

- Thiết bị an toàn và áp kế chữ U sử dụng cột nước, phải được bổ sung nước theo đúng thiết kế để đề phòng KSH thoát ra môi trường gây cháy, nổ.

c. Đề phòng cháy nổ đối với thiết bị sử dụng KSH

- Vị trí lắp đặt các thiết bị sử dụng KSH: Các thiết bị sử dụng KSH không được lắp đặt ở nơi có gió lùa, hay gần các vật liệu dễ cháy, đồng thời phải luôn tuân thủ theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

- Nếu sử dụng túi dự trữ KSH: Phải lắp đặt túi dự trữ KSH xa các thiết bị sử dụng như bếp, đèn hay nơi có nguồn lửa ít nhất 5 m.

- Van của các thiết bị này phải được đóng lại khi không dùng các thiết bị sử dụng KSH.

3.6.2 Đề phòng nhiễm độc khí

KSH không phải là khí độc, nhưng khí này không duy trì sự sống, nên gây ngạt thở vì trong thành phần của KSH, khí CH_4 chiếm hàm lượng lớn, khí CH_4 có thể chiếm chỗ của oxy, đặc biệt ở những vị trí kín.

Khi hàm lượng oxy giảm dưới 19,5% sẽ gây ngạt. Ngoài ra khí hydro sulfua (H_2S) có trong thành phần KSH có mùi trứng thối, nếu hàm lượng khí này trong thành phần KSH cao cũng gây độc hại, gây choáng váng và đau đầu.

a. Đề phòng nhiễm độc khí khi sử dụng KSH

Các thiết bị sử dụng KSH phải được lắp đặt ở nơi thoáng khí. Nếu có KSH rò rỉ trong phòng, phải lập tức mở các cửa để thông gió, khóa van tổng trước khi tiến hành sửa chữa.

b. Đề phòng nhiễm độc khí khi vệ sinh hầm KSH

Để đảm bảo an toàn, người sử dụng không nên tự ý vệ sinh hầm mà cần báo cho kỹ thuật viên hoặc thuê xe hút hầm phốt, dùng máy bơm chuyên dụng để phá màng sinh học. Nếu phải xuống hầm để lấy bã thải hay sửa chữa, cần tuân thủ các bước như sau:

Bước 1. Mở nắp hầm phân giải: Hầm phân giải cần phải mở nắp trước một thời gian (từ 5-7 ngày), để khí CH_4 bay hết.

Bước 2. Phá màng sinh học: Dùng cây sào luôn qua lối ra (hay lối vào) của hầm để làm tan màng trong hầm ủ và bơm nước vào để đẩy màng ra.

Lưu ý:

- Cũng có thể lấy nước từ hầm điều áp đưa vào hầm đầu vào nhằm cấy thêm vi khuẩn sinh khí để phá màng sinh học.

- Trường hợp màng sinh học quá dày, nên mua men vi sinh để phá và cần chọn loại men vi sinh có nhiều vi khuẩn phân hủy xenlulozơ.

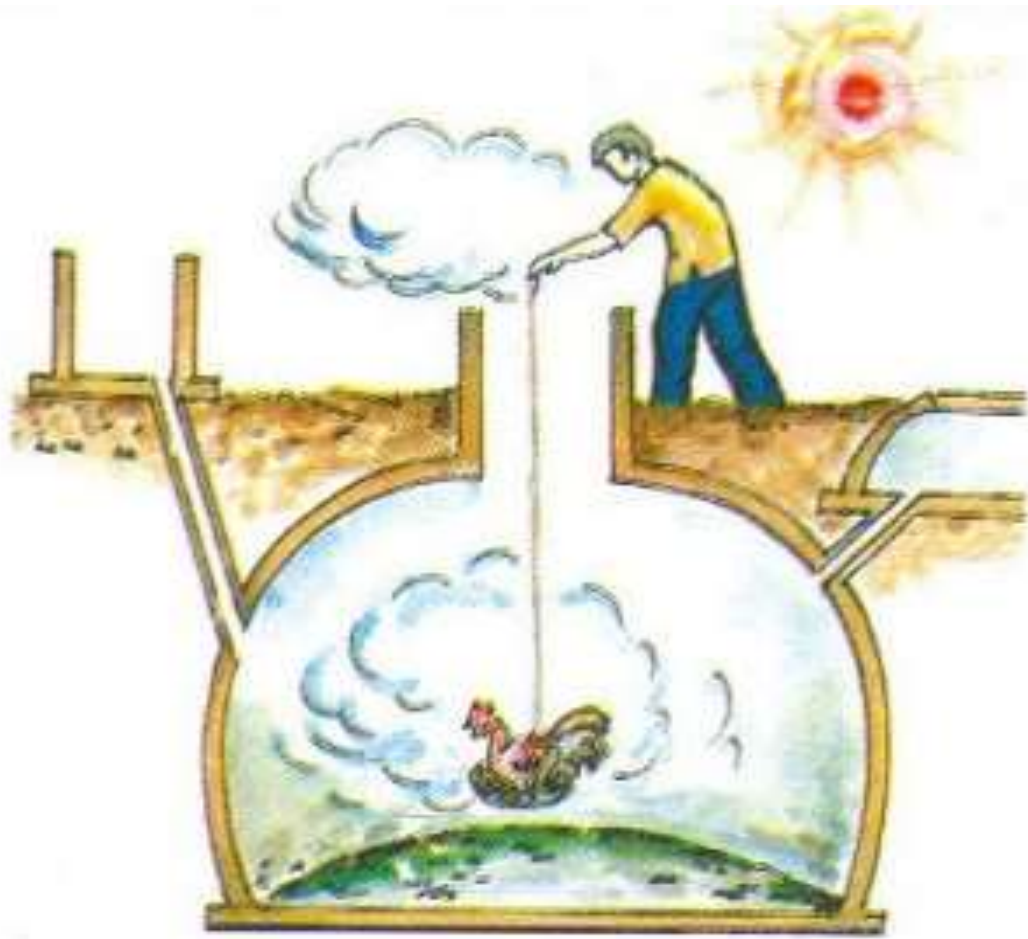
Bước 3. Bơm hết cặn bã trong hầm KSH ra ngoài: Cặn bã trong hầm KSH phải bơm hết ra ngoài và chúng có thể được làm khô.

Bước 4. Kiểm tra chất lượng không khí trước khi xuống hầm: Trước khi xuống hầm để nạo vét, phải kiểm tra chất lượng không khí trong hầm đảm bảo an toàn và tuân thủ nghiêm ngặt chỉ dẫn an toàn như sau:

- Làm thoáng khí dưới đáy hầm: Cắt một cành cây to, có nhiều cành nhỏ và lá, buộc dây đủ dài thả cành đó xuống đáy hầm, rút lên thả xuống nhiều lần, hay bơm khí để tạo độ thoáng, trao đổi oxy ở trong hầm trước khi xuống hầm.

- Thử không khí dưới hầm bằng đèn: Thắp một ngọn nến, thòng dây thả xuống sát mặt nước dưới đáy hầm, nếu ngọn nến vẫn sáng bình thường chứng tỏ không khí dưới đáy hầm đủ oxy để thở. Ngược lại, nếu ngọn nến chỉ cháy leo lét rồi tắt, chứng tỏ hầm thiếu oxy, có nhiều khí CO_2 và các khí độc khác.

+ Thử không khí dưới hầm bằng con vật sống: Buộc con gia cầm bằng sợi dây và thả vào trong hầm KSH (hình 1.3.16) 15-20 phút, nếu con vật bình thường, tức là lượng khí CH_4 thấp, không khí trong hầm đủ an toàn, lúc đó mới xuống hầm để nạo vét cặn bã.



Hình 1.3.16. Thử không khí dưới hầm bằng con vật sống

Bước 5. Vệ sinh hầm KSH: Trong bã cặn cũng có thể còn chứa lượng KSH nhất định, nên khi nạo vét vẫn cần đề phòng bị ngạt thở. Khi có người xuống hầm KSH phải mang dây bảo hiểm và phải có người khác ở ngoài theo dõi để hỗ trợ (hình 1.3.17), sẵn sàng kéo lên khi có sự cố.



Hình 1.3.17. Xuống vệ sinh hầm phải đeo dây bảo hiểm và có người ở trên để hỗ trợ

3.6.3. Sơ cứu khi xảy ra tai nạn ngạt khí

a. Tác hại của ngạt khí

Theo các bác sĩ, việc ngạt khí nói chung tưởng chừng đơn giản chỉ là bị choáng váng, ngất tạm thời sau đó tỉnh dậy. Tuy nhiên, thực tế hoàn toàn không phải vậy, bởi đối với những trường hợp bị ngạt khí nếu không được phát hiện và sơ cứu kịp thời sẽ nguy hiểm đến tính mạng, thậm chí là tử vong.

Nguyên nhân gây tử vong là do các khí cacbon không màu, không mùi, không duy trì hô hấp, có nhiều ở những nơi có sự phân hủy các chất hữu cơ. Các nạn nhân chết vì thiếu oxy và hít phải các khí như CO, CO₂, CH₄, H₂S... tích tụ trong không gian hẹp hoặc được sinh ra trong không gian kín.

Khí CO xâm nhập vào cơ thể sẽ đẩy khí oxy ra khỏi máu, nên oxy không được đưa tới các tế bào và tế bào sẽ chết. Ngoài ra, khí CO tác dụng trực tiếp trên cơ tim làm giảm co bóp của tim, tác dụng trên não làm giảm các chất dẫn truyền thần kinh, từ đó làm giảm huyết áp. Những nạn nhân bị nặng, được cứu sống thường để lại di chứng thần kinh như rối loạn tri giác, rối loạn nhân cách...

Ngạt khí CO₂ rất từ từ, như một giấc ngủ sâu, không lường trước được. Khí CO₂ không mùi, không vị, không gây đau đớn do đó, người bị nạn không hề có phản ứng tự vệ, cơ thể không “cảnh báo” được nguy hiểm để kịp thời thoát khỏi nơi đó. Đến khi bị sốc do thiếu oxy, cơ thể ngột ngạt, khó thở thì lập tức đã bị rơi vào trạng thái hôn mê và tử vong do ngạt.

b. Triệu chứng khi bị ngạt khí

- Khi bị ngạt khí nặng, có các biểu hiện: Đau ngực, hồi hộp, mất định hướng, co giật, hôn mê, rối loạn nhịp tim, tụt huyết áp, thiếu máu cơ tim, phỏng da, tiểu tiện, đại tiện không tự chủ; ngất xỉu, khó thở, thở trào bọt hồng, tay chân sưng đau, tím ở môi và các đầu ngón tay, ngón chân, nước tiểu sẫm màu, đỏ và ít dần hoặc có những động tác bất thường.

- Các triệu chứng tổn thương bị ngạt khí CO: Chảy nước mắt, viêm kết mạc, ho, khạc ra đờm có than, khó thở, mất định hướng, mất tri giác, bị bông, cháy da, lông, tóc... Bị nhẹ, có biểu hiện thở dốc, buồn nôn, đau đầu; bị trung bình, nạn nhân đau đầu dữ dội, chóng mặt, rối loạn thần kinh, buồn nôn, ngất; bị nặng sẽ ngất, hôn mê, co giật, loạn nhịp tim, trụy mạch và tử vong...

c. Sơ cứu, xử lý khi nạn nhân bị ngạt khí

- Trường hợp bản thân đang ở trong phòng kín có sử dụng KSH, nếu cảm thấy khó thở, hơi choáng, nên nhanh chóng mở hết các cửa của phòng (để lâu cơ thể sẽ bị lịm dần đi). Sau khi mở hết các cửa phòng, phải tắt ngay các thiết bị đang sử dụng KSH và bước ra khỏi phòng để không bị mệt mỏi do thiếu khí.

- Trường hợp phát hiện có người bị ngạt khí, ngoài việc mở hết các cửa, để không khí tràn vào phòng, phải đưa ngay nạn nhân ra khỏi nơi có khí độc và nhanh chóng đưa tới bệnh viện để cấp cứu, hạn chế di chứng.

- Người sơ cứu nạn nhân, nhanh chóng gọi thêm người hỗ trợ, đề phòng bị ảnh hưởng khí độc. Quá trình đưa nạn nhân tới bệnh viện, người sơ cứu bằng mọi cách để nạn nhân hít sâu, thở ra tối đa như luôn nhắc nạn nhân tự thở, hoặc hô hấp nhân tạo (hình 1.3.18) nếu nạn nhân thờ yếu hay bị bất tỉnh để làm thông thoáng đường hô hấp cho nạn nhân trước khi được cứu chữa của bệnh viện.



Hình 1.3.18. Hô hấp nhân tạo khi nạn nhân thờ yếu hay bị bất tỉnh do bị ngạt KSH

Lưu ý: - Trường hợp phải giải cứu nạn nhân trước khi sơ cứu, người giải cứu cần tuyệt đối bảo đảm an toàn cho mình.

- Nghiêm cấm gọi điện thoại, hút thuốc và đóng, mở các công tắc, cầu dao nguồn điện hoặc mọi hành vi có thể phát sinh tia lửa trong môi trường bị nhiễm KSH để tránh xảy ra cháy nổ.

d. Phòng tránh bị ngạt khí

- Để tránh bị ngạt khí, không được sử dụng thiết bị đốt KSH khi không có thông hơi trong phòng kín hoặc trong phòng ngủ.

- Tuân thủ tuyệt đối an toàn khi bảo dưỡng và vệ sinh công trình KSH.

3.6.4. Ngăn ngừa bệnh truyền nhiễm

Chất thải chăn nuôi sử dụng cho hầm KSH thường chứa số lượng lớn mầm mống giun sán và các loại vi trùng gây bệnh truyền nhiễm, nên cần tránh tối đa việc tiếp xúc với chất thải chăn nuôi cũng như dịch phân giải chưa tiệt trùng triệt để, do đó phải tắm rửa cẩn thận sau khi làm việc ở khu vực hầm KSH.

Quá trình xử lý yếm khí chất thải chăn nuôi trong hầm KSH đã tiêu diệt phần lớn các loại vi trùng gây bệnh, cũng như các loại trứng giun sán ký sinh. Mặc dù vậy vẫn cần giảm thiểu sự tiếp xúc của con người với bã thải, nước thải khi sử dụng chúng cho ao cá hay cho cây trồng. Người trực tiếp làm việc với bã thải, nước thải phải dùng đầy đủ bảo hộ lao động chuyên dụng.

3.6.5. Sử dụng bảo hộ lao động

Ngoài những điểm đã nêu về an toàn như trên thì việc sử dụng bảo hộ lao động để đảm bảo an toàn cũng vô cùng quan trọng.

Vì quá trình làm việc phải tiếp xúc nhiều với nhiều nguy hiểm như chất độc hại, mầm mống bệnh truyền nhiễm, ngạt khí, dòng điện...

Chính vậy, khi thực hiện công việc phải lựa chọn, chuẩn bị và sử dụng bảo hộ lao động như nón, khẩu trang, kính, mặt nạ, dây an toàn, bao tay, giày, quần áo ... cho phù hợp (hình 1.3.19).



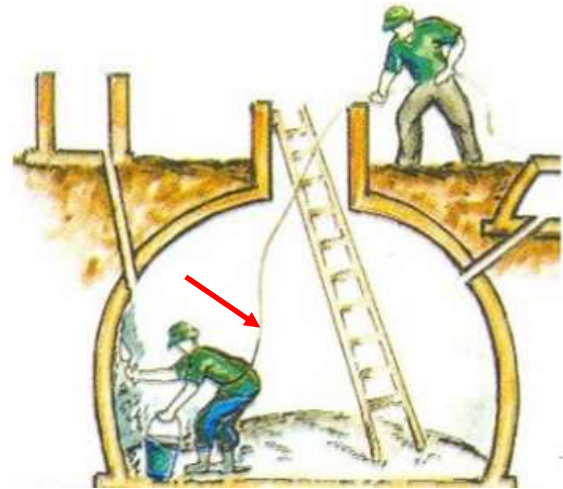
Hình 1.3.19. Đồ bảo hộ lao động và sử dụng bảo hộ lao động

Đặc biệt, xuống hầm ủ để vệ sinh cần phải đeo dây an toàn (hình 1.3.20), dùng mặt nạ dưỡng khí, bình ô-xi hoặc giảm thiểu phải có khẩu trang, dây buộc (hình

1.3.21) để người ở trên thường trực kịp thời kéo lên khi gặp sự cố, nếu thấy mùi khí lạ, khó thở phải lên ngay. Người cứu cần bình tĩnh, tuyệt đối không liều lĩnh xuống hầm để tránh rủi ro.



Hình 1.3.20. Dây an toàn



Hình 1.3.21. Dây buộc người

Kể cả công việc đơn giản là khi đi kiểm tra hầm KSH cũng phải mặc bảo hộ lao động (hình 1.3.22).



Hình 1.3.22. Mang bảo hộ khi kiểm tra hầm KSH

Tóm lại

Không nên sử dụng đồ bảo hộ lao động qua loa lấy có, mà phải thực hiện nghiêm túc khi sử dụng đồ bảo hộ lao động (hình 1.3.23) như đội mũ bảo hộ phải có quai, mang kiềng, bao tay, ủng chân phải chắc chắn..., sẽ góp phần đảm bảo tuyệt đối an toàn khi lao động trong môi trường KSH.



Hình 1.3.23. Sử dụng bảo hộ lao động đúng

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Các câu hỏi: Khoanh tròn phương án trả lời đúng của các câu hỏi sau:

Câu hỏi 1: Công trình KSH là một hệ thống bao gồm hầm ủ KSH, thiết bị KSH được lắp đặt cùng đường ống và dụng cụ sử dụng KSH, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai.

Câu hỏi 2: Tinh chế KSH thu được từ hầm ủ để làm gì?

- a. Để loại bỏ các tạp chất và khí CO₂ trong KSH.
- b. Để tăng tỉ lệ khí metan trong KSH từ 95% trở lên.
- c. Cả a và b.

Câu hỏi 3: KSH tạo ra từ hầm ủ, được sử dụng như một nguồn năng lượng sạch, dùng để:

- a. Làm chất đốt; thắp sáng, sưởi ấm
- b. Chạy động cơ
- c. Cả a và b.

Câu hỏi 4: Bã thải tạo ra trong hầm ủ KSH, được dùng làm:

- a. Phân bón cho cây trồng
- b. Thức ăn cho chăn nuôi
- c. Nuôi giun
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 5: Ngoài lợi ích xử lý môi trường chăn nuôi, công trình KSH còn góp phần hiện đại hóa nông thôn; tạo công ăn việc làm cho phụ nữ và trẻ em vùng nông thôn có đúng không?

- a. có.
- b. không.

Câu hỏi 6: Cấu tạo hầm ủ KSH có 6 bộ phận chính là bể phân giải, bể điều áp, bể nạp nguyên liệu, ống thu khí, ống lối vào và ống lối ra, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai.

Câu hỏi 7: Thực hiện nạp nguyên liệu vào hầm ủ lần đầu cho phù hợp cần:

- a. Chuẩn bị nguyên liệu nạp ban đầu.

- b. Pha loãng, hòa trộn nguyên liệu.
- c. Nạp nguyên liệu
- d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 8: Cần lưu ý khi dùng chất thải của vật nuôi để cho vào hầm ủ ?

- a. Chỉ dùng chất thải của các con vật khỏe mạnh.
- b. Không dùng chất thải của những động vật có tiêm kháng sinh.
- c. Tưới nước giữ ẩm chất thải khi thu gom trước khi cho vào hầm ủ
- d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 9: Chất thải như thế nào thì không nên cho vào hầm ủ KSH

- a. Chất thải bị khô
- b. Chất thải khó phân hủy.
- c. Chất thải của những động vật có tiêm kháng sinh.
- d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 10: Lượng nguyên liệu và nhiệt độ khi nạp như thế nào sẽ phù hợp với thông số thiết kế của công trình?

- a. Nhiệt độ từ 10 - 15 °C, lượng chất thải nạp là 6 - 9 kg/ngày/m³.
- b. Nhiệt độ từ 15 - 20 °C, lượng chất thải nạp 8 - 12 kg/ngày/m³.
- c. Nhiệt độ > 20 °C, lượng chất thải nạp từ 11 - 16 kg/ngày/m³.
- d. Cả a và b.

Câu hỏi 11: Tuyệt đối không hút thuốc hay sử dụng lửa ở gần hầm ủ KSH bằng túi ni-lông và túi dự trữ KSH để đề phòng cháy nổ, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai.

Câu hỏi 12: Để tránh bị ngạt khí, không được sử dụng thiết bị đốt KSH khi không có thông hơi trong phòng kín hoặc trong phòng ngủ, đúng hay sai?

- a. Đúng
- b. Sai.

Câu hỏi 13: Đề phòng cháy nổ đối với hầm KSH, phải thường xuyên kiểm tra những dấu hiệu của hiện tượng hư hỏng, hay xuống cấp đối với:

- a. Hầm KSH bằng gạch: Thường xuyên kiểm tra sự lún, nứt của hầm.
- b. Hầm KSH bằng composite: Kiểm tra sự xuống cấp hay rạn nứt.

c. Thiết bị an toàn và dụng cụ đo áp suất cột nước thường xuyên bổ sung đủ nước, để KSH không bị thoát ra môi trường.

d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 14: Bảng cảnh báo không hút thuốc hay dùng lửa được treo ở:

a. Cảnh hầm KSH.

b. Cảnh túi dự trữ khí.

c. Cả a và b.

Câu hỏi 15: Nếu nghi ngờ có rò rỉ khí, vì người thấy mùi KSH cần phải?

a. Lập tức đóng van tổng ngay.

b. Không sử dụng bật lửa, đèn hay hút thuốc tại nơi có mùi KSH.

c. Cả a và b.

Câu hỏi 16: Phải lắp đặt túi dự trữ KSH xa các thiết bị sử dụng KSH hay nơi có nguồn lửa với khoảng cách an toàn tối thiểu là:

a. 1 mét.

b. 5 mét.

c. 10 mét.

Câu hỏi 17: Các triệu chứng nào thể hiện khi bị ngạt CO

a. Thở dốc, buồn nôn, đau đầu;

b. Đau đầu dữ dội, chóng mặt, rối loạn thần kinh, buồn nôn, ngất xỉu.

c. Ngất, hôn mê, co giật, loạn nhịp tim, trụy mạch và tử vong...

d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 18: Khi có người bị ngạt khí, cần phải

a. Mở hết các cửa, đưa ngay nạn nhân ra khỏi nơi có khí độc

b. Nhanh chóng sơ cứu và đưa tới bệnh viện để cấp cứu.

c. Cả a và b.

Câu hỏi 19: Để ngăn ngừa bệnh truyền nhiễm, người trực tiếp làm việc với bã thải, nước thải chăn nuôi cũng như dịch phân giải cần phải:

a. Dùng đầy đủ bảo hộ lao động chuyên dụng

b. Giảm thiểu sự tiếp xúc với bã thải, nước thải khi sử dụng

c. Tắm rửa cẩn thận sau khi làm việc ở khu vực hầm KSH.

d. Cả a, b và c.

Câu hỏi 20: Khi xuống hầm ủ để vệ sinh cần phải

- a. Đeo dây an toàn (có dây buộc kết nối với người ở bên trên)
- b. Dùng mặt nạ dưỡng khí (hay khẩu trang)
- c. Thấy mùi khí lạ, khó thở phải lên ngay
- d. Cả a, b và c.

2. Bài tập và thực hành: Chuẩn bị và nạp nguyên liệu lần đầu vào hầm ủ và bảo dưỡng công trình KSH

- Mục tiêu: Chuẩn bị nguyên liệu để nạp lần đầu vào hầm ủ và bảo dưỡng công trình KSH đúng kỹ thuật

- Nguồn lực cần gồm có

Nội dung	Đơn vị	Số lượng
Trang thiết bị, dụng cụ phục vụ (nguyên liệu cho vào hầm ủ (500 kg chất thải chăn nuôi cho một nhóm)	Kg	600
Hầm ủ KSH có váng và cặn lắng	Hầm	05
Dụng cụ phá váng, lấy váng và cặn lắng gồm: - Cây có nhánh và sào (đủ dài đưa vào hầm) để phá váng, máy bơm nước, xô, thùng lấy cặn lắng trong hầm ủ, nén, gia cầm còn sống (bộ/nhóm). - Dụng cụ để thả nén và gia cầm vào hầm ủ (bộ/nhóm)	Bộ	05
Đường ống dẫn khí có nước đọng (hệ thống)	Hệ thống	05
Thang chữ A	Cái	05
Bảo hộ lao động (gồm nón, kính mắt, mặt nạ, khẩu trang, quần áo, gang tay, ủng chân) cho 1 nhóm	Bộ	07
Bảo hộ lao động (gồm dây đai an toàn, dây buộc vào người khi xuống hầm) 1 cái/1 loại cho 1 nhóm	Bộ	05

- Cách thức tiến hành

+ Giáo viên nêu tiêu đề và mục tiêu bài thực hành. Phổ biến công việc chuẩn bị nguyên liệu để nạp lần đầu vào hầm ủ và bảo dưỡng công trình KSH.

+ Chia lớp thành 05 nhóm, mỗi nhóm có 07 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.

+ Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm. Mỗi nhóm nhận vật tư và phân công các thành viên trong nhóm thực hiện các công việc thực hành theo hướng dẫn của giáo viên. Nội dung công việc phải thực hiện của từng nhóm:

TT	Nội dung	Ghi chú
1	Chuẩn bị và nạp nguyên liệu lần đầu vào hầm ủ	
2	Nạp nguyên liệu hàng ngày vào hầm ủ	
3	Phá váng và lấy váng của hầm ủ	
4	Lấy bỏ cặn lắng trong hầm ủ	
5	Xả nước đọng trong đường ống dẫn khí	

+ Các nhóm triển khai thực hiện công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc những lưu ý trong quá trình thao tác.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài thực hành: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện các công việc theo hướng dẫn của giáo viên.

- Thời gian hoàn thành: 60 phút/một loại công việc. Tổng số 300 phút cho toàn bài thực hành.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành công việc được giao, thực hiện đủ 5 nội dung thực hành, giáo viên kiểm tra sản phẩm thực hành, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Không dùng chất thải của những động vật có tiềm kháng sinh để cho vào hầm phân giải. Ngâm phân trong nước, khi nạp sẽ cho khí mau hơn.

- Phá váng và nạo vét hầm ủ định kỳ sau 2-3 năm hay 4-5 năm sử dụng (tùy điều kiện của mỗi loại hầm), khi phá váng và nạo vét phải tuyệt đối tuân thủ theo phương pháp an toàn, đề phòng ngạt thở và hỏa hoạn.

- Thường xuyên kiểm tra những dấu hiệu của hiện tượng hư hỏng, hay xuống cấp của hầm ủ để KSH không bị rò rỉ.

- Có bảng cảnh báo không hút thuốc hay dùng lửa treo ở cạnh hầm KSH và túi dự trữ khí (kể cả hầm KSH đã mở nắp ra để nạp lại nguyên liệu, hay tìm chỗ rò rỉ khí) để nhắc nhở mọi người.

- Sơ, cấp cứu kịp thời, đúng quy trình đối với nạn nhân bị ngộ độc KSH.

Bài 4: Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học

Mục tiêu

- Mô tả được cấu trúc chung hệ thống phân phối khí sinh học;
- Trình bày được nguyên lý hoạt động và công dụng của các phần tử trong hệ thống phân phối khí;
- Thực hiện lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phân phối khí đảm bảo an toàn và đúng yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

4.1. Hệ thống phân phối KSH

Hệ thống phân phối KSH đến thiết bị sử dụng (hình 1.4.1) gồm có ống thu khí; ống dẫn khí; co nối; van đóng, mở; bộ lọc khí; túi chứa khí; bộ phận thu nước đọng và áp kế.

KSH được tạo ra trong hầm, do áp suất đã đẩy lượng khí này vào ống thu khí. Từ đây, khí được đi qua hệ thống phân phối KSH để đến các thiết bị sử dụng KSH như bếp, đèn, máy phát điện...



Hình 1.4.1. Hệ thống phân phối KSH đến thiết bị sử dụng

4.1.1. Ống thu khí

Ống thu khí là ống được lắp ở đỉnh trên của hầm KSH, khí trong hầm ù theo ống này đi vào hệ thống phân phối khí.

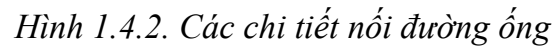
4.1.2. Ống dẫn khí

Ống dẫn khí là những ống (được nối liền với nhau thành một ống dài), ống này được nối với ống thu KSH để dẫn KSH đến các bộ phận của hệ thống phân phối khí và các thiết bị sử dụng KSH.

4.1.3. Co nổi (chi tiết nổi ống)

Co nổi là những chi tiết nổi cần thiết để nối các đoạn ống tạo thành đường ống dài hơn, để thay đổi hướng hoặc kích thước của ống dẫn khí, hay nối với các phụ kiện, dụng cụ như bình ngưng nước động, áp kế, bếp, đèn,...

Các chi tiết nổi đường ống (hình 1.4.2) thường được sử dụng gồm: Ống nổi (ống nổi hai ngã, măng sông, cút, thu bậc), ống nổi ba ngã (tê (T), chạc ba).



A collection of various industrial hydraulic and pneumatic fittings and hoses. The items include: two black braided hoses with metal end fittings; a coiled metal hose; two long, straight metal tubes; a large, cylindrical metal fitting; a hexagonal metal fitting with a flared end; two 90-degree elbow fittings; a large, cylindrical metal fitting with a flange; a hexagonal metal fitting with a flange; a tee fitting; a hexagonal metal fitting with a flange; a hexagonal metal fitting with a flange; a hexagonal metal fitting with a flange; and a large, cylindrical metal fitting with a flange.

Hình 1.4.3. Các chi tiết nối với ống mềm, kim loại hay ống nhựa cứng

4.1.4. Van đóng mở (van khí)

Van đóng mở là van khí được dùng để mở hoặc đóng đường ống dẫn khí.

Có thể dùng các van bi hoặc van côn bằng kim loại (hình 1.4.4) hoặc bằng nhựa làm van đóng mở đường ống dẫn khí. Các van này hiện sẵn bán trên thị trường, dễ sử dụng, bền và kín khí.



Hình 1.4.4. Van đóng/mở đường ống dẫn khí

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

Thỉnh thoảng cho một giọt dầu nhờn để cho van dễ vận và kín khí.

4.1.5. Bộ lọc khí

Trong KSH có chứa khí H_2S , khí này gây ăn mòn các bộ phận làm bằng kim loại như đèn, bếp KSH hay ống dẫn khí bằng kim loại, đồng thời khí này tạo ra mùi khó chịu. Bộ lọc khí có thể loại bỏ khí H_2S trong KSH, để bảo vệ các dụng cụ sử dụng KSH và các bộ phận khác.

Bộ lọc khí phải được lắp đặt trên đường ống ở vị trí phía trước các thiết bị sử dụng KSH (hình 1.4.5) để đảm bảo KSH được lọc sạch khí H_2S trước khi vào thiết bị sử dụng. Bộ lọc khí phải thường xuyên được bảo dưỡng như việc lấy chất hấp phụ chứa trong thiết bị này đem phơi nắng, hay thay chất hấp phụ mới theo định kỳ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.



Hình 1.4.5. Thiết bị lọc H_2S được lắp trước các thiết bị sử dụng KSH

4.1.6. Túi chứa khí

Túi chứa khí là những túi chủ yếu bằng nylon dùng chứa KSH (hình 1.4.6) để dự trữ hay để sử dụng.



Hình 1.4.6. Túi chứa KSH để dự trữ hay để sử dụng

Khi dùng túi nylon dự trữ KSH, cần được lắp đặt 1 thiết bị an toàn trên hệ thống ống dẫn khí, để đảm bảo cho áp suất khí không thể tăng lên quá cao có thể gây nổ túi nylon chứa khí. Thiết bị này có thể dùng 1 bình nhựa trong suốt (thể tích 1-1,5 lít), chứa 15-20 cm nước. Một nhánh của ống dẫn khí được cắm vào trong bình nhựa và cố định cho miệng dưới ống dẫn khí nằm ở độ sâu 5-7 cm nước. Thường xuyên kiểm tra, đảm bảo mực nước trong bình luôn ổn định để KSH không bị thất thoát ra ngoài. Các bước lắp đặt như sau:

Bước 1. Sắp đặt vật liệu, thiết bị, dụng cụ

Sắp đặt vật liệu, thiết bị, dụng cụ cần thiết để thực hiện như sau:

- 01 bình nhựa trong suốt (thể tích 1-1,5 lít), chứa 15-20 cm nước. Tạo một lỗ thủng tròn có đường kính 2-3 mm ở phía trên mực nước trong bình và ở cách miệng bình 10-12 cm.

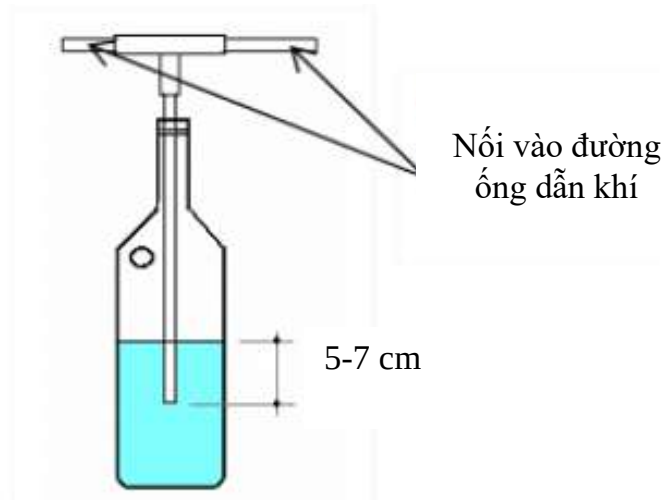
- Hệ thống ống dẫn KSH
- Một co chữ T bằng nhựa PVC Φ 27
- Hai đoạn ống dẫn khí bằng nhựa PVC Φ 21

- Tuýp keo để dán nhựa

Bước 2. Lắp đặt

- Bôi keo dán nhựa vào từng đầu ống (3 ống) nhựa PVC Φ21.
- Đưa từng đầu ống sau khi bôi keo vào co chữ T
- Nối 2 ống đối nhau qua co chữ T vào đường ống dẫn KSH
- Đưa đầu ống còn lại ngập sâu vào bình nước 5-7 cm.

Sau khi lắp xong thiết bị an toàn trên hệ thống ống dẫn khí sẽ có được như hình 1.4.7.



Hình 1.4.7. Thiết bị an toàn trên hệ thống ống dẫn khí

Bước 3. Vận hành và sử dụng

- Kiểm tra thường xuyên mực nước trong bình
- Theo dõi, mức nước luôn ngập đầu ống trong bình từ 5-7 cm
- Châm nước đảm bảo duy trì mực nước trong bình luôn ổn định để KSH không bị thất thoát ra ngoài.

4.1.7. Bộ phận thu nước đọng

KSH luôn chứa hơi nước bão hòa, hơi nước sẽ ngưng đọng trong đường ống dẫn khí. Nếu không tháo nước đọng kịp thời, đường ống dẫn khí sẽ bị tắc. Vì vậy, cần phải lắp vào đường ống dụng cụ để thu nước đọng, nước đọng trong đường ống dẫn khí sẽ dồn vào dụng cụ thu nước đọng và tự động được thoát ra ngoài, nhờ vậy nước đọng sẽ không gây cản trở sự lưu thông của KSH.

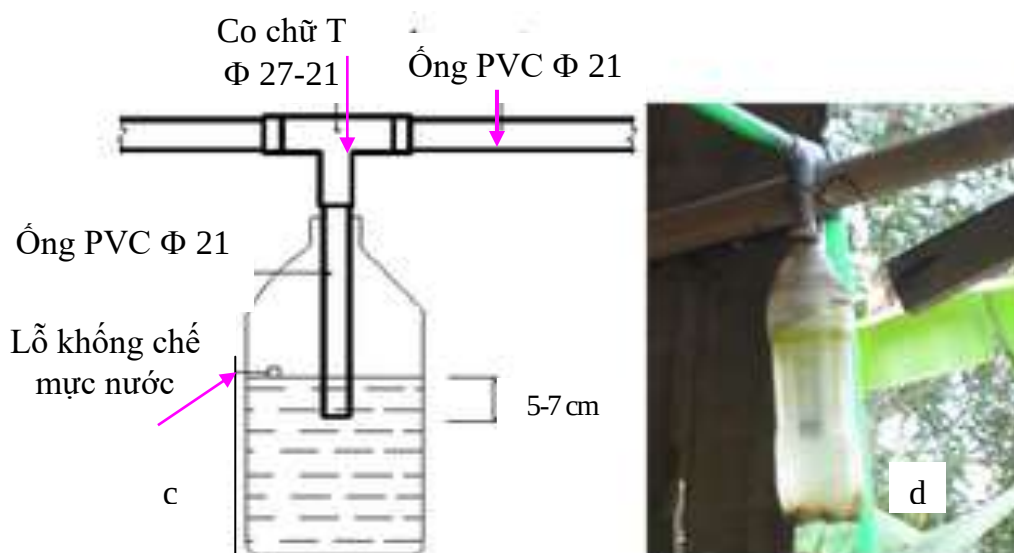
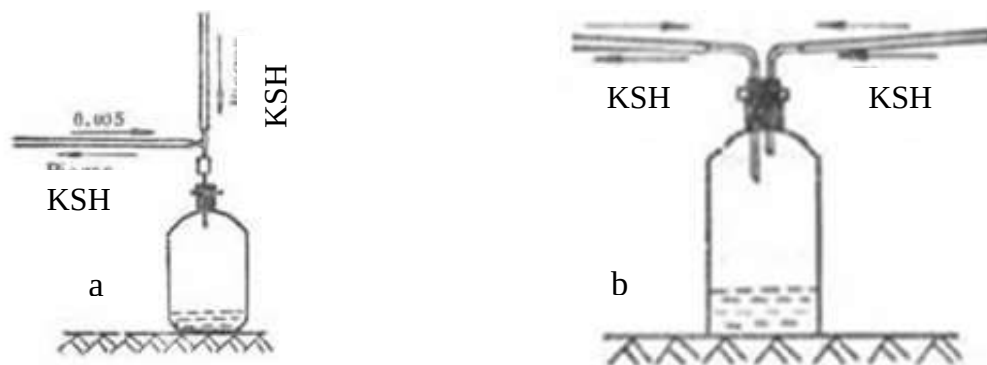
Cho dù nước tích tụ trong dụng cụ thu nước đọng sẽ được tự động thoát ra ngoài hay cần phải tháo định kỳ cần lưu ý:

- Dụng cụ thu nước đọng phải được lắp đặt ở vị trí thấp nhất của đường ống dẫn khí để nước ngưng tụ tự động chảy vào dụng cụ này mà không chảy vào các bộ phận khác.
- Dụng cụ thu nước đọng phải được lắp đặt ở nơi dễ quan sát và dễ tháo nước đọng (nếu cần).

Có những cách khác nhau để thu nước đọng như sau:

a. Dùng chai thu nước đọng

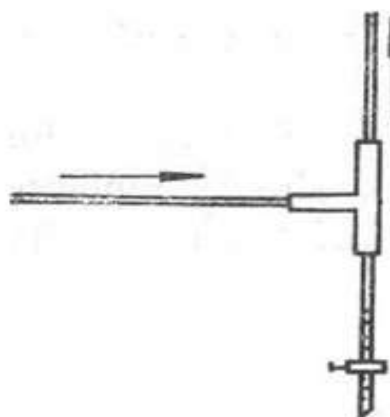
Chai thu nước đọng được lắp vào ống dẫn khí thẳng đứng (hình 1.4.8 a) hay nằm ngang (hình 1.4.8 b), khi nước đọng vào chai, nước sẽ thoát ra lỗ không chế mức nước của chai (hình 1.4.8 c) hoặc phải tháo chai đổ nước đi rồi lắp lại chai vào đường ống như cũ (hình 1.4.8 d).



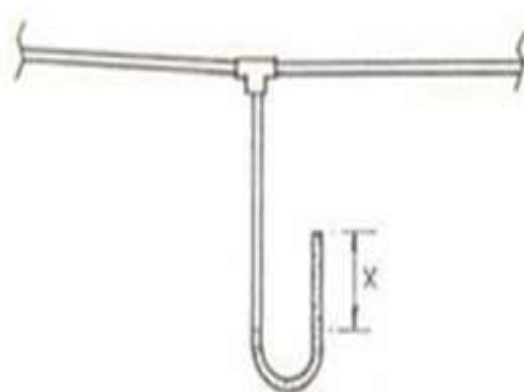
Hình 1.4.8. Chai thu nước đọng

b. Dùng khóa xả nước đọng

Lắp một co chữ T vào đầu dưới của ống thẳng đứng dẫn khí (đặt ở bên ngoài nhà). Dùng đoạn ống trong suốt và một khóa nối vào đầu dưới của co chữ T (hình 1.4.9). Khi có nước đọng trong đoạn ống trong suốt thì mở khóa để xả nước đọng.



Hình 1.4.9. Khóa xả nước động



c. Dùng bẫy xả nước động tự động (hình 1.4.10)

Lắp một ống chữ U vào vị trí thấp nhất của đường ống. Chiều cao X của đoạn ống hở thông với không khí phải lớn hơn áp suất khí cực đại. Nước đọng trong ống chữ U sẽ dâng đầy bên nhánh hở và vẫn giữ cho khí không thoát ra ngoài được. Nước đọng nhiều thêm thì sẽ tự động xả ra ngoài.

Hình 1.4.10. Bẫy xả nước đọng tự động

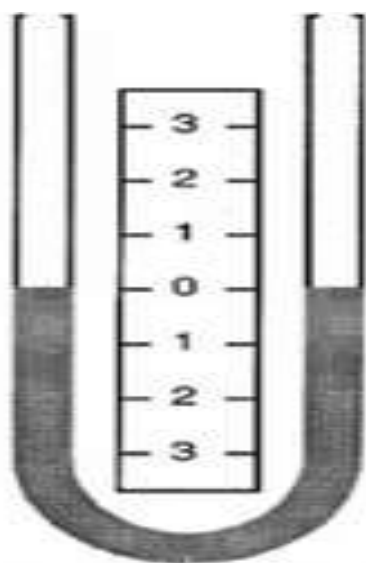
4.1.8. Áp kế

Áp kế cho biết áp suất khí trong bể phân giải đồng thời qua đó cũng cho biết lượng khí tích giữ còn nhiều hay ít. Áp suất càng cao thì lượng khí đang tích giữ trong thiết bị càng nhiều và ngược lại.

Áp kế phải được lắp đặt đảm bảo an toàn và thuận lợi trong việc sử dụng hầm KSH. Nếu áp suất khí cao, người sử dụng khí sẽ tăng cường đun nấu, hay cho các hộ gia đình lân cận cùng sử dụng khí hoặc phải đốt bỏ đi. Có các loại áp kế thông dụng sau:

a. Áp kế chữ U (hình 1.4.11)

Áp kế là một ống chữ U trong suốt (bằng thủy tinh hoặc nhựa trong) có chứa nước gắn vào một bảng kẻ thước và ghi số. Nhánh ngắn được 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.



Hình 1.4.11. Áp kế chữ U

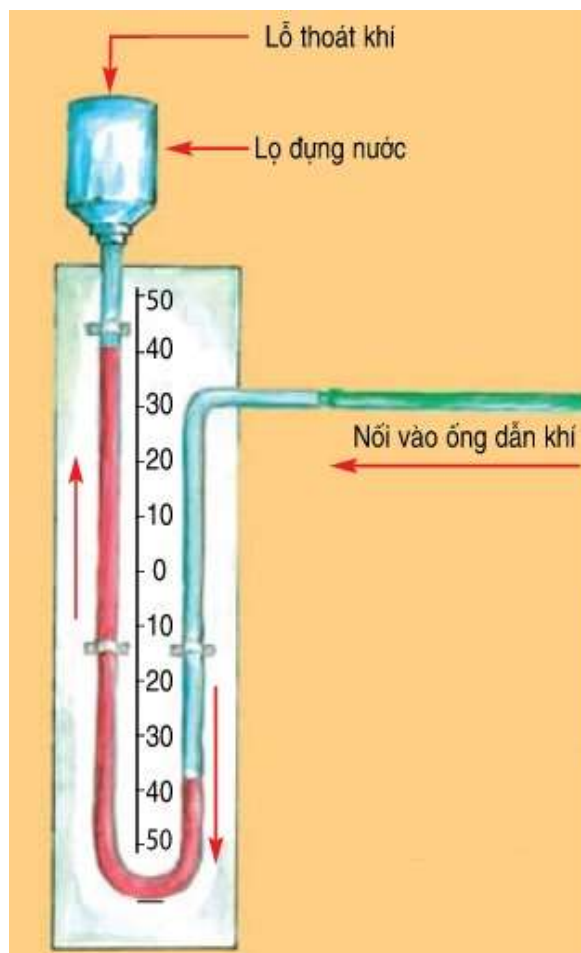
Khi áp suất khí lớn hơn áp suất khí trời, nước trong ống được đẩy dâng lên ở nhánh hở. Độ chênh mực nước ở hai nhánh cho biết áp suất khí tính theo độ cao cột nước.

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.

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, nên lắp một lọ có lỗ thủng ở đáy vào đầu nhánh dài để giữ nước.

Để dễ quan sát cột nước nên pha màu cho nước (hình 1.4.12) hoặc thả vào 2 nhánh 2 phao bằng nhựa màu.



Hình 1.4.12. Nước trong áp kế pha màu đỏ

b. Áp kế đồng hồ

Việc lắp đặt, sử dụng áp kế đồng hồ đơn giản, nhưng nó không có tác dụng làm van an toàn như áp kế chữ U. Áp kế đồng hồ chỉ một số gần tương ứng với 10 cm cột nước ở áp kế chữ U.

Áp kế đồng hồ có các bộ phận bằng kim loại (hình 1.4.13) dễ bị ăn mòn, nên cần lắp đặt sau thiết bị lọc khí H_2S để phòng bị ôxy hóa các bộ phận bằng kim loại trong đồng hồ, có thể gây ra các sự cố làm hỏng hóc đồng hồ đo áp suất khí.



Hình 1.4.13. Áp kế đồng hồ

Lưu ý: - Áp kế cần được lắp đặt ở nơi dễ quan sát; áp kế chữ U cần lắp đặt ở nơi dễ bổ sung nước vào ống nhựa giữ nước, để mức nước luôn đạt mức nước thiết kế.

- Nếu ở loại hầm KSH có áp suất khí cao, nên dùng áp kế đồng hồ.

4.2. Lựa chọn đường ống dẫn khí và phụ kiện

4.2.1. Tiêu chuẩn ngành về ống dẫn khí và một số phụ kiện

Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 494: 2002 ban hành kèm theo Quyết định số 21/2002/QĐ/BN ngày 21 tháng 3 năm 2002, áp dụng cho các công trình KSH nhỏ, đơn giản (thể tích phân hủy $\leq 10 \text{ m}^3$). Các loại ống, kích cỡ có thể dùng và cách lắp đặt trong hệ thống phân phối KSH là:

- Các loại ống có thể dùng để dẫn khí:

+ Ống nhựa PVC;

+ Ống thép tráng kẽm;

+ Ống nhựa mềm.

- Kích thước ống:

Kích thước ống cần được lựa chọn căn cứ theo độ dài của ống và lưu lượng khí cần chuyển tải tới thiết bị sử dụng KSH, đảm bảo được áp suất khí cung cấp cho thiết bị sử dụng KSH nằm trong giới hạn tối ưu.

Thông thường để cung cấp đủ khí cho 2 bếp đun, đường kính ống có thể được xác định như sau:

+ Với chiều dài dưới 30 m, đường kính ống là 12 mm;

+ Với chiều dài từ 31-50 m, đường kính ống là 19 mm;

+ Với chiều dài từ 51-100 m, đường kính ống là 25 mm.

- Việc lắp đặt ống cần tuân theo những yêu cầu sau:

+ Hạn chế tối đa những chỗ gấp khúc để tránh tổn thất áp suất khí;

+ Đảm bảo kín khí, đặc biệt là ở những chỗ nối;

+ Phải bố trí sao cho nước đọng trong đường ống được tự động thu và xả.

* Nếu đường ống được lắp phía trên ống lấy khí ra khỏi bể phân hủy thì nơi thu nước đọng có thể là chính bể phân hủy.

* Trường hợp khác thì phải lắp bể thu nước đọng.

+ Tạo một độ dốc từ 0,5-2% để nước đọng trong đường ống tự động chảy được về nơi thu nước đọng.

+ Bảo vệ ống tránh khỏi các tác động cơ học làm hỏng ống.

+ Tránh lắp đường ống qua những nơi dễ cháy nổ để đề phòng hỏa hoạn.

- Yêu cầu về van khóa:

+ Các van khóa phải đảm bảo kín khí cả khi mở cho khí lưu thông qua đường ống;

+ Các loại van cầu hoặc van côn là loại thích hợp;

+ Cần kiểm tra độ kín khí của van trước khi lắp vào đường ống.

4.2.2. Lựa chọn đường ống dẫn khí

- Khi KSH vận chuyển trong đường ống, áp suất của khí giảm do ma sát với thành ống. Độ giảm áp suất phụ thuộc vào tính chất và kích thước của ống, chiều dài ống càng dài thì độ giảm áp suất càng lớn, đường kính ống càng lớn thì độ giảm áp suất càng nhỏ.

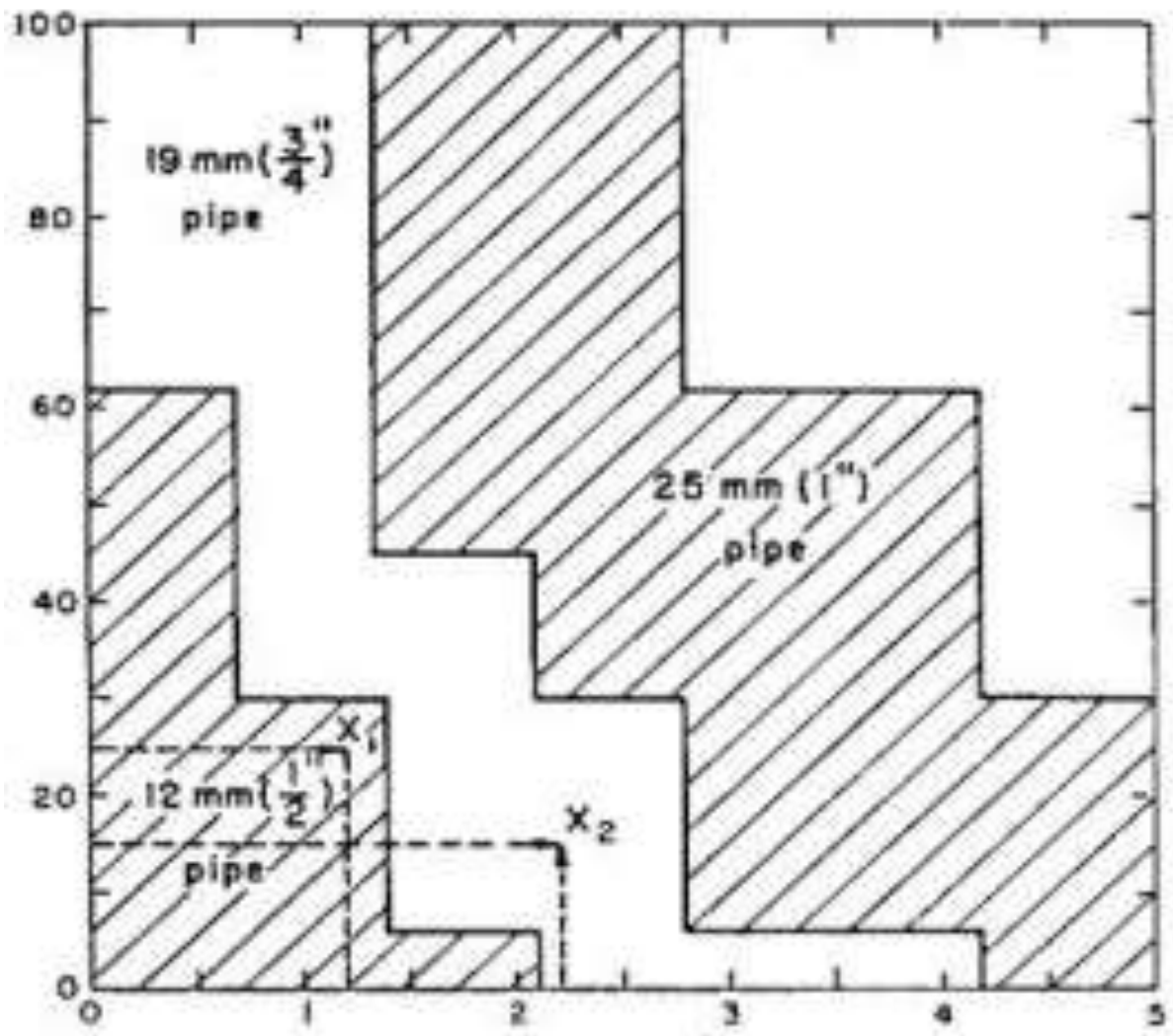
- Các thiết bị sử dụng KSH chỉ hoạt động được khi áp suất khí lớn hơn một giá trị nhất định, thông thường là 5 cm cột nước đối với bếp và 10 cm cột nước đối với đèn. Vì vậy cần chọn ống có kích cỡ thích hợp.

- Cỡ ống được chọn phụ thuộc 2 yếu tố:

- + Lưu lượng khí cần tiêu thụ và độ dài của ống dẫn khí;
- + Kích cỡ ống dẫn khí.

Chính vậy cần căn cứ vào lưu lượng tiêu thụ và độ dài ống cần thiết để xác định và lựa chọn kích cỡ ống dẫn khí thích hợp.

Người ta có thể lựa chọn kích cỡ đường ống dẫn khí một cách đơn giản nhất theo cách sử dụng phương pháp tra giản đồ dưới đây (Hình 1.4.14).



Hình 1.4.14. Giản đồ xác định cỡ đường ống dẫn khí biogas

Trong đó:

- Trục tung của giản đồ biểu thị độ dài đường ống (tính bằng mét);
- Trục hoành của giản đồ biểu thị lượng KSH tiêu thụ (tính bằng mét khối/giờ);
- Trên giản đồ có 3 khu vực, cỡ ống được xác định trên các vùng của giản đồ.

Cụ thể:

+ Vùng 1: Có đường gạch chéo phía bên trái biểu thị cỡ ống tương ứng có đường kính 12 mm, vùng cỡ ống 19 mm, vùng cỡ ống 25 mm;

+ Vùng 2: Có đường gạch chéo phía bên phải biểu thị cỡ ống tương ứng có đường kính 25 mm;

+ Vùng 3: Nằm giữa vùng 1 và vùng 2 biểu thị cỡ ống tương ứng có đường kính 19 mm;

- Ví dụ: Xác định cỡ đường ống dẫn khí phù hợp để cấp KSH cho một hộ gia đình có nhu cầu sử dụng dẫn khí từ hầm KSH đến cung cấp cho các thiết bị như sau:

+ Bếp biogas 2 cái, công suất tiêu thụ 480 lít khí/giờ;

+ Đèn thấp sáng biogas 2 cái, công suất tiêu thụ 140 lít khí/giờ;

+ Biết khoảng (tính theo chiều dài lắp đặt đường ống) từ hầm KSH đến thiết bị xa nhất là 25 m.

- Cách xác định theo các bước như sau:

Bước 1. Tính lượng KSH tiêu thụ tại thời điểm lớn nhất

Thời điểm tiêu thụ KSH lớn nhất là cùng lúc tất cả 4 thiết bị cùng hoạt động hết công suất:

Đun nấu: 2 bếp x 480 lít/giờ = 960 lít/giờ

Thắp sáng: 2 đèn x 140 lít/giờ = 280 lít/giờ

Tổng cộng lượng KSH lớn nhất trong 1 giờ:

$960 \text{ lít/giờ} + 280 \text{ lít/giờ} = 1.240 \text{ lít/giờ} = 1,24 \text{ m}^3/\text{giờ}$

Tra trên giản đồ hình 1.4.14: Tại vị trí X_1 có tung độ 25 (chiều dài tối đa đường ống cần lắp đặt là 25 m), hoành độ 1,24 (lượng khí tiêu thụ tối đa trong 1 giờ là 1,24 m^3) sẽ xác định được cỡ ống phù hợp nằm trong vùng 1, tức là cỡ ống phù hợp có đường kính là 12 mm.

4.2.3. Lựa chọn phụ kiện đường ống dẫn khí

Tùy thuộc ống dẫn khí và thiết bị sử dụng thực tế, chọn phụ kiện phù hợp.

4.3. Lắp đặt hệ thống phân phối khí

Hệ thống phân phối khí gồm có ống thu khí, ống dẫn khí, van khóa tổng và dây dẫn KSH đến thiết bị sử dụng.

- Ống thu khí (hình 1.4.15): Là ống được gắn ở đỉnh giữa nắp trên của bể phân giải.



Hình 1.4.15. Ống thu khí

- Van khóa tổng: Là van khóa khí (hình 1.4.16), được lắp ở phía đầu ống dẫn khí (gần ống thu khí) hay phía cuối ống dẫn khí trước các dây dẫn KSH đến thiết bị sử dụng, khi khóa van này, toàn bộ hệ thống không có KSH.



Hình 1.4.16. Vị trí lắp van khóa tổng

- Ống dẫn khí: Là ống được gắn vào đầu chờ của ống thu khí.

- Dây dẫn khí: Là những ống (thường là nhựa mềm) dẫn KSH từ sau khóa tổng vào các thiết bị dùng khí như bếp, đèn, bình nóng lạnh... (hình 1.4.17).



Hình 1.4.17. Hệ thống ống và dây dẫn khí

4.3.1. Lắp đặt ống dẫn khí

Có thể lắp đặt ống dẫn khí bên trong hay bên ngoài nhà. Ống dẫn khí cũng có thể được lắp đặt bên trên mặt đất hoặc ngầm dưới mặt đất. Bất kỳ cách lắp đặt nào cũng cần lưu ý những ưu nhược điểm của mỗi cách lắp đặt để kéo dài tuổi thọ của đường ống và an toàn trong quá trình sử dụng KSH.

Khi lắp đặt đường ống dẫn khí, cần tuân thủ các bước cho dù lắp đặt ống dẫn khí bên trong hay bên ngoài nhà, trên mặt đất hoặc ngầm dưới mặt đất.

Bước 1. Xác định vị trí lắp đặt ống dẫn khí

- Chọn vị trí lắp đặt ống dẫn khí: Lắp đặt ống dẫn khí bên trong hay bên ngoài nhà; lắp ống dẫn khí trên hay ngầm dưới mặt đất
- Xác định chất liệu đường ống dẫn khí
- Xác định cách đặt đường ống dẫn khí khi lắp đặt

Ở bước 1 cần lưu ý ưu, nhược điểm của từng cách lắp đặt để ống dẫn khí được bền và chuẩn bị vật liệu phù hợp với điều kiện lắp đặt:

(1) Lắp ống dẫn khí trên mặt đất với vật liệu là ống nhựa cứng, phải chuẩn bị vật liệu để che, bọc bên ngoài ống, chống ánh nắng không làm cho ống mau bị lão hóa, ống sẽ bền lâu.

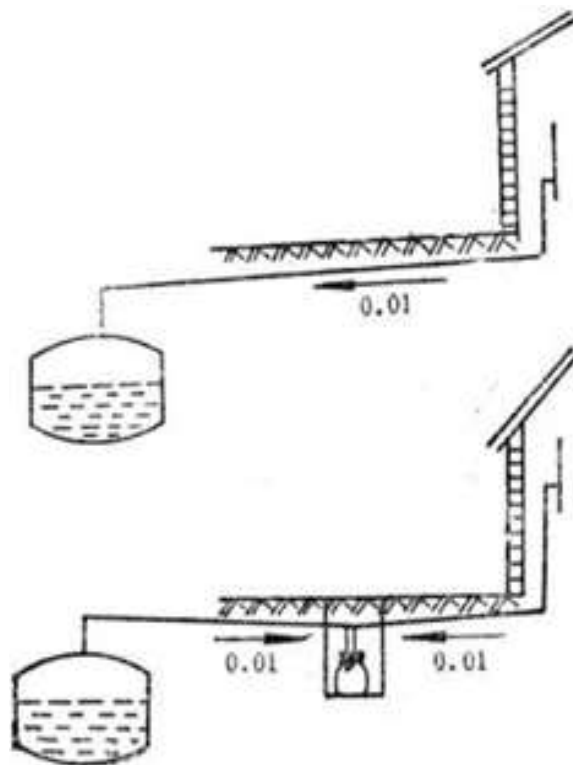
(1.2) Lắp ống dẫn khí trên mặt đất với vật liệu là ống mềm phải dùng vật chống đỡ để ống không bị võng gây đọng nước.

(1.3) Lắp ống dẫn khí dưới mặt đất

- Ống được bảo vệ lâu lâu hóa và thuận lợi đối với phòng chống cháy nổ, nhưng khó theo dõi, bảo dưỡng và sửa chữa. Có thể chôn ống sâu dưới đất 30-80cm tùy độ cứng của đất. Ống cần độ dốc khoảng 1% về phía bể phân giải hoặc về phía bể nước đọng (hình 1.4.18).

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

- Khi đưa đường ống chui qua tường nhà hoặc luồn qua cửa, chú ý tránh không để ống bị bóp, kẹp.



Hình 1.4.18. Độ dốc 1% của ống dẫn khí

(2) Lắp đặt ống dẫn khí bên trong nhà

(2.1) Lắp đặt ống dẫn khí bên trong nhà, không nên đặt ống trên hoặc chôn dưới nền nhà. Để bảo đảm an toàn, ống dẫn khí phải cách đèn KSH và các đường truyền nhiệt 30 cm.

(2.2) Lắp đặt ống ở những khu vực có nhiệt độ 0-40°C, tránh những nơi bị nắng thường xuyên chiếu vào, tránh những chỗ dễ bị va đập.

(2.3) Lắp đặt ống nằm ngang cần ghim để ghim chặt ống vào tường hoặc mái nhà và đặt cao trên 1,7m. Đường ống đặt dốc không dưới 0,5% từ áp kế về phía ống chính và các dụng cụ dùng khí.

(2.4) Lắp đặt ống thẳng đứng cần vật liệu để cố định ống với khoảng cách từng mét một. Đầu cuối của ống nối vào bể nước.

(2.5) Lắp đặt ống dẫn đến áp kế và các dụng cụ sử dụng khí như đèn, bếp... cần các chi tiết nối 3 ngã.

Bước 2. Ghi chép loại, lượng vật liệu - dụng cụ cần

- Xác định vật liệu để lắp đặt, ví dụ chọn đường ống để lắp đặt là ống thép, ống nhựa cứng hay nhựa mềm.

- Xác định điều kiện sử dụng KSH của cơ sở để chọn kích cỡ (độ dài và đường kính) của ống lắp đặt.

- Đo khoảng cách lắp đặt từ hầm ủ tới các thiết bị sử dụng KSH.

- Ghi chép loại, lượng, vật liệu và những dụng cụ cần.

Bước 3. Chuẩn bị vật liệu dụng cụ

Chuẩn bị đầy đủ loại và lượng vật liệu, dụng cụ cần đã được ghi chép ở bước 2 cho các thao tác công việc trước khi thực hiện như sau:

- Chuẩn bị vật liệu lắp đặt

+ Ống dẫn khí;

+ Các loại co nối;

+ Keo dán.

- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết

+ Giẻ mềm đã giặt sạch; giấy nhám

+ Kim, dao, kéo ...

Bước 4. Lắp đặt ống dẫn khí với ống thu khí và các đoạn ống

- Lau sạch chỗ nối bằng vải mềm (được giặt sạch) hoặc đánh sạch chỗ nối bằng giấy nhám;

- Bôi đều một lượt keo dán lên chỗ nối ren trong và ren ngoài;

- Gắn chặt và cố định hai điểm cần nối với nhau.

Lưu ý: Tất cả các thao tác phải thật nhanh, gọn, chính xác.

Bước 5. Thử độ kín khí

- Ngâm đường ống và các chỗ nối của đường ống (sau khi nối 15-20 phút cho các chỗ nối khô) vào nước hoặc quét nước xà phòng và thổi hơi. Nếu đường ống hoặc chỗ nối bị hở, bong bóng sẽ xuất hiện tại chỗ hở đó.

- Hàn, gắn hay bôi keo dán tiếp tục cho đến khi đảm bảo hệ thống dẫn khí, ống dẫn khí đã kín hoàn toàn.

Lưu ý :

1) Không sử dụng ống nhựa tái chế vì chúng có thể dễ bị nứt vỡ.

2) Khi nối hệ thống ống, các mối nối phải làm sạch, bôi keo dán và nối khít với nhau. Sau khi nối xong, không di chuyển ống cho đến khi keo dán khô.

3) Nếu ống dẫn khí đặt ở trên cao, cần có các cột chống đỡ vững chắc, để đề phòng gió mạnh làm hư hỏng. Nếu là ống mềm không được cuộn hay xoắn ống dẫn khí, có thể tạo cho nước đọng lại gây tắc ống dẫn khí.

4) Ống dẫn khí phải được lắp nghiêng 1% về phía bể phân giải hay dụng cụ thu nước đọng để chống nước đọng trong ống.

5) Phải mắc ít nhất 2 van trên đường ống, 1 van gần bể phân giải, còn van thứ 2 ở gần các dụng cụ sử dụng KSH.

6) Đường ống phải được kiểm tra kín khí để đảm bảo tất cả các đường ống và chỗ nối không bị rò rỉ trước khi vận hành. Nếu có bất kỳ 1 chỗ rò rỉ nào đều phải sửa chữa và thử kín khí lại 1 lần nữa trước khi đưa vào hoạt động.

4.3.2. Lắp đặt phụ kiện hệ thống phân phối khí

a. Chi tiết nối ống

Những chi tiết nối để nối các đoạn ống tạo thành đường ống dài hơn, thay đổi hướng hoặc kích thước của ống dẫn khí, hoặc nối với các phụ kiện, dụng cụ như bình ngưng nước đọng, áp kế, bếp, đèn,...

Các đầu của ống nối, nối với ống mềm thường có khía để giữ ống không tuột khỏi chi tiết nối. Nếu nối với ống kim loại, các chi tiết nối có ren. Để nối các ống nhựa cứng PVC, chi tiết nối bằng nhựa thường dùng keo gắn chỗ nối.

Các dạng chi tiết nối: Các dạng chi tiết nối (hình 1.4.19) thường được sử dụng 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 (chạc ba)...



Hình 1.4.19. Các dạng chi tiết nối ống dẫn khí

b. Van khí

Van khí là van được lắp trên ống dẫn khí và được dùng để mở hoặc đóng khí trong ống dẫn khí vào thiết bị sử dụng KSH (hình 1.4.20).



Hình 1.4.20. Các van khí được lắp trên ống dẫn khí

Có thể dùng các van bi, van côn bằng kim loại, bằng nhựa (hình 1.4.20) sẵn bán trên thị trường làm van khí. Các loại van này dễ sử dụng, bền và kín khí.



Hình 1.4.21. Một số loại van khí

c. Lắp đặt các phụ kiện trong hệ thống phân phối khí cũng gồm các bước và lắp đặt giống như lắp đặt đường ống dẫn khí.

4.4. Kiểm tra độ kín hệ thống phân phối khí

Sau khi lắp đặt hoàn thành hệ thống phân phối khí, bắt buộc phải kiểm tra độ kín khí của hệ thống dẫn khí trước khi đưa vào sử dụng. Thực hiện kiểm tra độ kín khí của hệ thống như sau:

4.4.1. Thử kín khí bằng máy nén khí

Bước 1. Nối máy nén khí vào hệ thống ống; đóng toàn bộ các van khí.

Bước 2. Bơm không khí vào hệ thống ống để đạt áp suất khí gần cực đại của loại hầm KSH sử dụng.

Bước 3. Đóng van từ máy nén khí nối vào hệ thống ống và chờ 10-12 tiếng đồng hồ.

Bước 4. Kiểm tra độ kín khí của hệ thống: Sau khi đóng van từ máy nén khí nối vào hệ thống ống và chờ 10-12 tiếng đồng hồ. Nếu thấy áp suất khí

- Không giảm hay chỉ giảm dưới 1-2 cm cột nước là hệ thống ống dẫn khí kín, không bị rò rỉ.

- Giảm trên 2 cm cột nước, tức là hệ thống ống dẫn khí bị rò rỉ.

- + Ghi nhận và tìm vị trí rò rỉ khí: Bơm không khí vào hệ thống ống để đạt áp suất gần cực đại một lần nữa. Dùng nước xà phòng bôi vào tất cả các mối nối và những vị trí nghi ngờ khí có thể bị rò rỉ, để phát hiện vị trí bị rò rỉ khí.

- + Thay các mối nối bị rò rỉ bằng các cút mới có chất lượng tốt hoặc hàn lại chỗ bị rò rỉ.

- + Kiểm tra lại một lần nữa (sau khi sửa chữa xong) độ kín khí của hệ thống ống dẫn khí như vừa đã thực hiện.

Lưu ý: Thử kín bằng máy nén khí phù hợp với tất cả các loại hầm KSH

4.4.2. Thử kín khí bằng máy bơm nước: Bắt đầu thử kín khí với mức nước trong bể phân giải ngang với đáy bể điều áp và gồm các bước sau:

Bước 1. Đóng tất cả các van tổng và van của dụng cụ tiêu thụ KSH;

Bước 2. Bơm nước bổ sung vào bể phân giải để làm tăng áp suất trong hệ thống ống dẫn khí.

Bước 3. Kiểm tra áp suất đạt cao nhất khi mực nước đạt tới mức nước xả tràn, ghi nhớ chỉ số của áp kế.

Bước 4. Theo dõi áp suất khí: Chờ trong vòng 10-12 tiếng đồng hồ. Nếu áp suất khí chỉ giảm dưới 1-2 cm cột nước là hệ thống ống kín, nhưng nếu giảm trên 2 cm tức là hệ thống ống dẫn khí bị hở. Trường hợp hệ thống ống dẫn khí bị hở, tiến hành xác định những chỗ bị hở như sau:

- Dùng nước xà phòng để kiểm tra toàn bộ các mối nối và những vị trí nghi ngờ có thể bị hở.

- Thay các các mối nối bị rò rỉ bằng các cút mới có chất lượng tốt hoặc hàn lại chỗ bị hở.

- Sau khi sửa chữa xong, phải kiểm tra lại độ kín khí của hệ thống ống dẫn khí trước khi đưa vào sử dụng. Kiểm tra lại độ kín khí tiến hành như từ bước 1 đến bước 4 của phương pháp thử kín khí bằng sử dụng máy bơm nước.

4.5. Quản lý, bảo dưỡng hệ thống phân phối khí và phụ kiện

4.5.1. Quản lý hệ thống phân phối khí và phụ kiện

a. Quản lý van của hệ thống phân phối khí

- Van tổng cần đặt ở vị trí đầu hệ thống dẫn khí và an toàn, thuận tiện, đặc biệt trẻ em không thể đùa nghịch đóng mở van này.

- Hàng ngày, khi không có nhu cầu sử dụng KSH, phải khóa toàn bộ van tổng và tất cả các van ở dụng cụ sử dụng KSH.

b. Quản lý hệ thống phân phối khí

- Phải luôn kiểm tra độ kín khí, kín nước, đảm bảo hầm ủ, ống dẫn khí, mối nối không bị rò rỉ, trước khi đưa vào hoạt động.

- Nếu có bất kỳ rò rỉ nào đều phải sửa chữa và sau khi sửa chữa phải kiểm tra kín khí lại một lần nữa trước khi sử dụng.

c. Quản lý áp suất và sản lượng khí

- Áp suất khí đạt mức cao nhất: Phải tăng cường sử dụng KSH, nếu dư thừa phải đốt bỏ. Tránh tối đa việc thải KSH vào không khí khi chưa đốt bỏ.

- Áp suất khí thấp 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.

+ Trong đường ống có nước đọng: Cần xả nước đọng.

- Sản lượng khí ổn định: Các thiết bị sử dụng trong hệ thống hoạt động bình thường.

- Sản lượng khí giảm

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.

4.5.2. Bảo dưỡng hệ thống phân phối khí

a. Kiểm tra hệ thống phân phối khí: Kiểm tra để phát hiện nếu hệ thống phân phối khí bị rò rỉ phải tiến hành hàn gắn và sửa chữa ngay.

b. Kiểm tra chất thải nạp hàng ngày

- Lượng chất thải hàng ngày nạp thiếu, phải bổ sung nạp cho đủ.

- Chất thải khi nạp đặc hay loãng, phải điều chỉnh chất thải/nước phù hợp.

- Kiểm tra các chất độc hại như chất kháng sinh, chất sát trùng, xà phòng, thuốc trừ sâu, xi măng, xút, a-xit, cát, sỏi, dầu nhờn... không cho chảy vào hầm KSH. Vì những chất này sẽ tiêu diệt hoặc ức chế vi khuẩn lên men tạo KSH, do đó có thể làm ngừng trệ hoàn toàn quá trình sản xuất KSH. Cần xử lý khi có các chất độc hại như sau:

+ Gom chất độc hại vào một bể chứa riêng, không cho chảy vào bể KSH (hình 1.4.22).



Hình 1.4.22. Gom chất độc hại vào bể chứa riêng

+ Khi các chất độc hại chảy vào bể KSH, làm ngưng trệ quá trình sản sinh KSH, áp dụng các biện pháp cứu chữa trong các trường hợp sau:

* Trường hợp giảm sản lượng khí mức độ nhẹ

Bơm thêm nước vào bể phân giải, sao cho lượng nước này chiếm 50-60% thể tích bể phân giải để làm loãng các chất độc hại. Sau đó bổ sung chất thải chăn nuôi không chứa chất độc hại, để KSH tăng lên như cũ.

* Trường hợp KSH gần như ngừng hoạt động, lượng KSH rất ít

Phải mở nắp bể, bơm hút hết dịch phân giải và cặn bã đã bị nhiễm chất độc hại ra ngoài. Sau đó nạp chất thải mới không có chất độc hại vào hầm ủ.

c. Kiểm tra váng: Nếu có váng dày ở mặt trên của hầm ủ, phải phá váng.

d. Kiểm tra hệ thống ống dẫn khí: Nếu có nước đọng trong ống dẫn khí hay trong bể nước, phải xả hết nước đọng tránh gây tắc ống dẫn khí.

e. Kiểm tra chăm sóc hệ thống phân phối khí

- Kiểm tra và tháo nước đọng trong đường ống thường xuyên.

- Kiểm tra ống nếu bị bẹp, bị lão hóa. Tiến hành sửa chữa, thay thế ngay đoạn

bị hỏng.

- Kiểm tra và chăm sóc van khí: Định kỳ 3-4 tuần/lần kiểm tra độ kín khí của van, giỏ vài giọt dầu để giữ van kín và dễ đóng, mở.

- Bổ sung nước để giữ đủ nước ở áp kế chữ U.

4.6. Sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Trong quá trình vận hành và sử dụng hệ thống phân phối KSH, thường gặp một số sự cố có các hiện tượng như khí không tới được nơi sử dụng; dòng khí chập chờn. Đó là do các nguyên nhân khí bị rò rỉ; đường ống quá nhỏ; tắc đường ống; nước đọng trong đường ống và biện pháp khắc phục các sự cố đó được thể hiện ở bảng 1.4.1 như sau:

Bảng 1.4.1. HT, NN, BP khắc phục sự cố khi vận hành đường ống dẫn khí

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Khí không tới được nơi sử dụng	1. Rò rỉ khí	Kiểm tra lại các chỗ có khả năng rò rỉ như các chỗ nối, các van khí bằng nước xà phòng
	2. Đường ống quá nhỏ	Thay ống dẫn có đường kính lớn hơn
	3. Tắc đường ống	Phát hiện chỗ tắc khí bằng cách phân đoạn để kiểm tra, xử lý chỗ có sự cố
2. Dòng khí chập chờn	Nước đọng trong đường ống	Xả nước đọng

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Các câu hỏi: Khoanh tròn phương án trả lời đúng của các câu hỏi sau:

Câu hỏi 1: Hệ thống cung cấp KSH đến thiết bị sử dụng gồm có:

- a. Hàm ủ KSH;
- b. Ống thu và dẫn khí
- c. Cả a và b.

Câu hỏi 2: Đường ống dẫn khí là những ống được nối liền với nhau và nối với ống thu KSH để đưa KSH đến các thiết bị sử dụng KSH, đúng hay sai?

- a. Đúng.
- b. Sai.

Câu hỏi 3: Lắp đặt áp kế trên hệ thống phân phối KSH đến thiết bị sử dụng có những tác dụng như thế nào?

- a. Để biết áp suất khí trong bể phân giải.
- b. Để biết lượng khí tích giữ có nhiều hay ít.
- c. Cả a và b

Câu hỏi 4: Khi lựa chọn kích cỡ ống dẫn khí cần căn cứ vào yếu tố nào?

- a. Lưu lượng khí cần tiêu thụ.
- b. Độ dài của ống dẫn khí.
- c. Cả a và b

Câu hỏi 5: Hệ thống phân phối khí gồm có:

- a. Ống thu khí và ống dẫn khí.
- b. Van khóa tổng
- c. Dây dẫn KSH đến thiết bị sử dụng
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 6: Dụng cụ thu nước đọng phải được lắp đặt ở vị trí nào sau đây:

- a. Nơi thấp nhất của đường ống dẫn khí.
- b. Nơi dễ quan sát và dễ tháo nước đọng.
- c. Cả a và b

Câu hỏi 7. Những chi tiết nối có tác dụng để nối các đoạn ống:

- a. Tạo thành đường ống dài hơn

- b. Thay đổi hướng hoặc kích thước của ống dẫn khí
- c. Nối với các phụ kiện, các thiết bị sử dụng KSH
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 8: Điền từ thích hợp vào những chỗ trống của các câu sau:

- a. Ống thu khí là ống được lắp ở của bể phân giải.
- b. Van khóa tổng được lắp ở hay phía cuối ống dẫn khí trước các dây dẫn KSH đến thiết bị sử dụng khí.
- c. Ống dẫn khí là ống được nối liền với để dẫn KSH đến các bộ phận của hệ thống phân phối khí và các thiết bị sử dụng KSH.

Câu hỏi 9: Cách nào có thể dùng để thử kín khí chỗ nối của đường ống:

- a. Ngâm các chỗ nối của đường ống vào nước.
- b. Quét nước xà phòng vào chỗ nối và thổi hơi.
- c. Cả a và b

Câu hỏi 10: Kiểm tra độ kín khí của hệ thống phân phối khí bằng cách?

- a. Thử kín bằng sử dụng máy nén khí.
- b. Thử kín khí bằng sử dụng máy bơm nước.
- c. Cả a và b

Câu hỏi 11: Để đảm bảo an toàn, khi không sử dụng KSH phải:

- a. Khóa toàn bộ van tổng
- b. Khóa tất cả các van ở dụng cụ sử dụng KSH.
- c. Cả a và b

Câu hỏi 12: Để quản lý tốt hệ thống phân phối khí, van tổng của hệ thống phân phối khí cần phải:

- a. Đặt ở vị trí đầu hệ thống dẫn khí.
- b. Đặt ở vị trí an toàn, thuận tiện.
- c. Đặt ở vị trí trẻ em không thể đùa nghịch đóng mở van này
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 13: Khi kiểm tra nếu áp suất khí đạt mức cao nhất cần phải:

- a. Tăng cường sử dụng KSH.
- b. Nếu dư thừa phải đốt bỏ.

c. Cả a và b.

Câu hỏi 14: Thao tác nào được sử dụng để lắp ống dẫn khí với ống thu khí và lắp các đoạn đường ống trong hệ thống dẫn khí:

- a. Lau (hoặc đánh) sạch chỗ nối
- b. Bôi đều một lượt keo dán lên chỗ nối ren trong và ren ngoài
- c. Gắn chặt và cố định hai điểm cần nối với nhau
- d. Cả a, b và c

Câu hỏi 15: Để bảo dưỡng hệ thống phân phối khí cần phải

- a. Kiểm tra và tháo nước đọng trong đường ống thường xuyên.
- b. Ống bị bẹp, bị lão hóa, sửa chữa, thay thế ngay đoạn bị hỏng.
- c. Định kỳ 3-4 tuần/lần kiểm tra kín khí của van, nhỏ vài giọt dầu để giữ van kín và dễ đóng, mở.
- d. Cả a, b và c.

2. Bài tập và thực hành: Lắp đặt hệ thống phân phối khí

- Mục tiêu:

- + Lựa chọn được đường ống dẫn khí và phụ kiện phù hợp để lắp đặt
 - + Lắp đặt ống thu khí, ống dẫn khí và phụ kiện hệ thống phân phối khí đúng kỹ thuật
 - + Thử được kín khí, kín nước của hệ thống phân phối khí sau khi lắp đặt và khắc phục được sự cố bị hở khí, hở nước (nếu có).
 - + Kiểm tra, bảo dưỡng, quản lý hệ thống phân phối khí và phụ của kiện hệ thống phân phối KSH đúng kỹ thuật.
- Nguồn lực cần gồm có:

Nội dung	Đơn vị	Số lượng
Cơ sở để lắp đặt hệ thống phân phối khí	Cơ sở	05
Ống dẫn khí bằng kim loại, nhựa cứng, nhựa mềm. Mỗi loại 10 ống dài 3-5 mét, Φ21 và 27.	Bộ	05
Co nối các loại, keo dán sắt và dán nhựa, dụng cụ thực hiện dao, kéo, kìm, giẻ (đủ thực hiện cho một nhóm)	Bộ	05
Dụng cụ, thiết bị thử kín nước và kín khí/một nhóm	Bộ	05
Bảo hộ lao động cho 1 nhóm	Bộ	07

- Cách thức tiến hành
- + Giáo viên nêu mục tiêu, nội dung công việc của bài thực hành.
- + Chia lớp thành 5 nhóm, mỗi nhóm có 7 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên để quản lý, giám sát nhóm.
- + Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm. Mỗi nhóm nhận vật tư và phân công các thành viên trong nhóm thực hiện các công việc thực hành theo hướng dẫn của giáo viên.

Nội dung công việc cụ thể như sau:

TT	Nội dung	Ghi chú
1	Lựa chọn đường ống dẫn khí và phụ kiện	
2	Lắp đặt ống thu khí	
3	Lắp đặt ống dẫn khí	
4	Lắp đặt phụ kiện hệ thống phân phối khí	
5	Kiểm tra độ kín hệ thống phân phối khí	
6	Bảo dưỡng hệ thống phân phối khí	
7	Bảo dưỡng phụ của kiện hệ thống phân phối khí	

+ Các nhóm triển khai thực hiện công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc những lưu ý trong quá trình thao tác.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài thực hành: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện các công việc theo hướng dẫn của giáo viên.

- Thời gian hoàn thành: 5 giờ (300 phút)/một loại công việc.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành công việc được giao, giáo viên kiểm tra sản phẩm thực hành, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Khi nối hệ thống ống, các mối nối phải được làm sạch, bôi keo dán và nối khít với nhau để không bị hở làm rò rỉ khí. Sau khi nối ống xong, không di động ống cho đến khi keo dán đã khô.

- Phải mắc ít nhất 2 van khóa tổng trên đường ống, 1 van gần bể phân giải, còn van thứ 2 ở gần các dụng cụ sử dụng KSH.

- Phải thử kín khí, kín nước, đảm bảo hàm ử và đường ống dẫn khí, các mối nối không bị rò rỉ, trước khi đưa công trình KSH vào hoạt động. Nếu có bất kỳ rò rỉ nào

đều phải sửa chữa và sau khi sửa chữa phải kiểm tra lại một lần nữa, trước khi sử dụng.

HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN

1. Vị trí: Mô đun “Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học” là mô đun đầu tiên trong chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp nghề “Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”; việc giảng dạy mô đun này nhằm tạo tiền đề cho việc giảng dạy các mô đun tiếp theo của chương trình.

2. Tính chất: Là mô đun chuyên môn, tích hợp giữa kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành, nên tổ chức giảng dạy tại địa điểm có trang trại chăn nuôi và công trình khí sinh học.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN

1. Kiến thức

Trình bày được khái niệm về khí sinh học; công trình khí sinh học, cách lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học.

2. Kỹ năng

- Phân biệt được các thiết bị và dụng cụ dùng trong kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phân phối khí sinh học;

- Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phân phối khí đúng quy trình kỹ thuật;

- Thực hiện đúng các biện pháp đảm bảo an toàn trong sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học và sử dụng khí sinh học.

3. Thái độ

Tuân thủ qui trình kỹ thuật, đảm bảo an toàn lao động, phòng tránh các nguy cơ cháy nổ và chấp hành nghiêm chỉnh quy định bảo vệ môi trường.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN

Nội dung tổng quát và phân phối thời gian

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời lượng (Giờ chuẩn)			
				TS	LT	TH	KT*
MĐ01-01	Đại cương về khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	2	2		
MĐ01-02	Tổng quan về sử dụng khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	2	2		
MĐ01-03	Giới thiệu về công trình khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	8	3	5	
MĐ01-04	Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	44	5	35	4

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời lượng (Giờ chuẩn)			
				TS	LT	TH	KT*
	Kiểm tra hết mô đun			4			4
	Cộng			60	12	40	8

Ghi chú: Thời gian kiểm tra tích hợp giữa lý thuyết và thực hành được tính vào giờ thực hành.

IV. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN BÀI TẬP, BÀI THỰC HÀNH

Cuối mỗi bài trong mô đun có các câu hỏi và bài tập/bài thực hành. Tùy theo câu hỏi hay bài tập/bài thực hành, giáo viên tổ chức từng học viên thực hiện độc lập để trả lời câu hỏi theo hình thức trắc nghiệm hay chia học viên của lớp thành các nhóm có từ 5-7 học viên thực hiện bài tập/bài thực hành theo các bước để được sản phẩm theo yêu cầu của đề bài.

4.1. Hướng dẫn phần thực hiện trả lời câu hỏi:

- Giáo viên chuẩn bị sẵn bảng câu hỏi để phát cho học viên;
- Sau khi phát câu hỏi cho học viên, giáo viên cùng cả lớp nhắc lại hay trao đổi các nội dung lý thuyết có liên quan đến câu hỏi;
- Giáo viên hướng dẫn học viên khoanh tròn vào đáp án đúng của câu hỏi. Hết thời gian làm bài, giáo viên hướng dẫn học viên chấm bài chéo cho nhau, sau đó giáo viên nhận xét, bổ sung và đánh giá kết quả bài làm của học viên.

4.2. Hướng dẫn phần thực hiện bài tập/bài thực hành:

- Để học viên làm được các bài tập/bài thực hành, giáo viên phát đề bài, học liệu, dụng cụ phù hợp cho học viên/nhóm học viên và phổ biến cách thức, thời gian thực hiện, kết quả sản phẩm của bài tập/bài thực hành phải đạt được.
- Trong quá trình học viên làm bài tập/bài thực hành, giáo viên quan sát, nhắc nhở và uốn nắn kịp thời để học viên thực hiện đúng, đủ các bước, đủ số lượng và đạt chất lượng sản phẩm bài tập/bài thực hành.
- Khi kết thúc thời gian làm bài tập hay bài thực hành
 - + Giáo viên tổ chức cho học viên/nhóm học viên đánh giá chéo kết quả và đặt câu hỏi (nếu có) cho học viên/nhóm vừa trình bày kết quả.
 - + Giáo viên nhận xét, bổ sung, đối chiếu với đáp án, đánh giá và ghi điểm cho học viên hay nhóm học viên.

V. YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

5.1. Bài 01: Đại cương về khí sinh học

5.1.1. Đánh giá các câu hỏi của bài 01

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Khoanh tròn được các đáp án đúng: Câu 1: a, Câu 2: c, Câu 3: a, Câu 4: a, Câu 5: a, Câu 6: a, Câu 7: c, Câu 8: d, Câu 9: c, Câu 10: d, Câu 11: c, Câu 12: a, Câu 13: a, Câu 14: d, Câu 15: d, Câu 16: d, Câu 17: a, Câu 18: c.	Giáo viên nhận xét, bổ sung, sửa chữa (nếu có) đánh giá và ghi điểm: Mỗi câu đúng được 0,5 điểm. Câu 17 và 18 đúng, mỗi câu được 1 điểm.

5.1.2. Đánh giá bài tập/bài thực hành bài 01: Kiểm tra các biện pháp an toàn trong sử dụng khí sinh học.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Tổ chức thực hiện - Nhóm phân công các công việc cho thành viên trong nhóm; - Các thành viên của nhóm chuẩn bị dụng cụ để làm bài tập thực hiện các biện pháp an toàn trong sử dụng khí sinh học theo hướng dẫn của giáo viên.	Giáo viên nhận xét và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1 điểm)
Tiêu chí 2: Thực hiện các biện pháp an toàn trong sử dụng khí sinh học - An toàn túi chứa khí sinh học - An toàn hệ thống KSH - An toàn áp suất khí - Ngăn ngừa khí cháy nổ - An toàn cho người sử dụng KSH	So với đáp án, nhận xét, đánh giá và ghi điểm (7,5 điểm)
Đánh giá chung - Sự điều hành, phân công và sự phối hợp của các thành viên trong nhóm. - Quá trình thực hiện bài tập các biện pháp an toàn trong sử dụng KSH. - Sản phẩm của bài tập đúng đáp án và thực hiện đúng thời gian quy định.	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1,5 điểm)

5.2. Bài 2: Tổng quan về sử dụng nguồn khí sinh học

5.2.1. Đánh giá các câu hỏi của bài 02

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Khoanh tròn được đáp án đúng là:	Giáo viên nhận xét, bổ sung, sửa

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Câu 1: c; Câu 2: c, Câu 3: d, Câu 4: c, Câu 5: a, Câu 6: a, Câu 7: d; Câu 8: a, Câu 9: a, Câu 10: c.	chữ (nếu có) đánh giá và ghi điểm: Mỗi câu đúng được 1 điểm

5.2.2. Đánh giá bài tập bài 02: Tham quan mô hình, hệ thống sử dụng KSH và phân biệt, nhận dạng thiết bị sử dụng KSH; tình chế KSH và những lợi ích của việc sử dụng KSH.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Tổ chức thực hiện - Nhóm phân công các công việc cho các thành viên trong nhóm - Sự phối hợp của các thành viên trong nhóm khi tổ chức thực hiện bài tập đi tham quan mô hình hệ thống sử dụng KSH; tình chế KSH, lợi ích của việc sử dụng KSH và phân biệt, nhận dạng thiết bị sử dụng KSH;	Giáo viên nhận xét và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1 điểm)
Tiêu chí 2: Thực hiện đi tham quan hệ thống sử dụng KSH; tình chế KSH, lợi ích sử dụng KSH và phân biệt, nhận dạng thiết bị sử dụng KSH. - An toàn trong quá trình đi lại - Phân biệt, nhận dạng đúng các thiết bị sử dụng KSH. - Viết thu hoạch đủ thông tin và đảm bảo chất lượng khi đi tham quan.	So với bảng mẫu, nhận xét, đánh giá và ghi điểm (8 điểm). Trong đó: - An toàn trong đi lại (2 đ). - Phân biệt, nhận dạng đúng các thiết bị sử dụng KSH (3 đ). - Viết thu hoạch đủ thông tin và đảm bảo chất lượng khi đi tham quan (3 đ).
Đánh giá chung: - Sự điều hành, phân công của trưởng nhóm và sự phối hợp của các thành viên trong nhóm. - Sản phẩm bài thực hành đúng đáp án, đúng thời gian quy định.	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1 điểm)

5.3. Bài 3: Giới thiệu về công trình khí sinh học

5.3.1. Đánh giá các câu hỏi của bài 03

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Khoanh tròn được đáp án đúng là: Câu 1: a; Câu 2: c, Câu 3: c, Câu 4: d,	Giáo viên nhận xét, bổ sung, sửa chữa (nếu có) đánh giá và ghi điểm:

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Câu 5: a, Câu 6: a, Câu 7: d; Câu 8: d, Câu 9: d, Câu 10: d. Câu 11: a; Câu 12: a, Câu 13: d, Câu 14: c, Câu 15: c, Câu 16: b, Câu 17: d; Câu 18: c, Câu 19: d, Câu 20: d.	Mỗi câu đúng được 0,5 điểm

5.3.2. Đánh giá bài tập/bài thực hành bài 03: Chuẩn bị nguyên liệu, nạp nguyên liệu lần đầu vào hàm ủ và bảo dưỡng công trình KSH.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: Tổ chức thực hiện - Nhóm phân công các công việc cho thành viên trong nhóm - Nhóm thực hiện chuẩn bị dụng cụ để bấm ngọn cho ruộng dưa.	Giáo viên nhận xét và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1 điểm)
Tiêu chí 2: Chuẩn bị nguyên liệu, nạp nguyên liệu lần đầu vào hàm ủ - Tính được lượng nguyên liệu để nạp lần đầu vào hàm ủ; - Thu gom đủ đủ nguyên liệu để nạp lần đầu vào hàm ủ; - Pha nguyên liệu để nạp vào hàm ủ đúng kỹ thuật	So với bảng mẫu, nhận xét, đánh giá và ghi điểm (3 điểm)
Tiêu chí 3: Bảo dưỡng công trình khí sinh học - Bảo dưỡng hầm khí sinh học - Kiểm tra váng, phá váng, lấy váng - Kiểm tra cặn lắng, lấy bỏ cặn lắng - Xả nước đọng trong ống dẫn khí - Bảo dưỡng đường ống dẫn khí và phụ kiện	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (5 điểm)
Đánh giá chung: - Sự điều hành, phân công và sự phối hợp của các thành viên trong nhóm. - Quá trình thực hiện các bước công việc của bài thực hành. - Sản phẩm của bài thực hành đúng đáp án và thực hiện đúng thời gian quy định.	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1 điểm)

5.4. Bài 4: Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí

5.4.1. Đánh giá các câu hỏi của bài 04

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Khoanh tròn được đáp án đúng và điền từ vào câu 8 đúng là: Câu 1: c; Câu 2: a, Câu 3: c, Câu 4: c, Câu 5: c, Câu 6: c, Câu 7: d; Câu 8: 8a. đỉnh trên của hầm KSH, 8b. phía đầu ống dẫn khí (gần ống thu khí), 8c. với ống thu KSH; Câu 9: c, Câu 10: c. Câu 11: c, Câu 12: c. Câu 13: d, Câu 14: d. Câu 15: d,	Giáo viên nhận xét, bổ sung, sửa chữa (nếu có) đánh giá và ghi điểm: Mỗi câu đúng được 0,5 điểm

5.4.2. Đánh giá bài thực hành 04: Lắp đặt hệ thống phân phối khí.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tiêu chí 1: - Chuẩn bị dụng cụ - Nhóm học viên chuẩn bị đủ vật liệu và dụng cụ để lắp đặt hệ thống phân phối khí.	Giáo viên nhận xét và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1 điểm)
Tiêu chí 2: Lắp đặt hệ thống phân phối khí sinh học - Thực hiện đủ các bước; - Thao tác lắp đặt đúng kỹ thuật.	So với đáp án, nhận xét, đánh giá và ghi điểm (2 điểm)
Tiêu chí 3: Thử độ kín khí - Ngâm đường ống và các chỗ nối của đường ống (sau khi nối 15-20 phút cho các chỗ nối khô) vào nước hoặc quét nước xà phòng và thổi hơi. - Xác định độ kín khí của hệ thống - Hàn, gắn hay bôi keo dán tiếp tục cho đến khi đảm bảo hệ thống dẫn khí, ống dẫn khí đã kín hoàn toàn.	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (6 điểm)
Đánh giá chung: - Quá trình thực hiện các bước công việc của bài thực hành. - Sản phẩm bài thực hành đúng đáp án và thực hiện đúng thời gian quy định.	Giáo viên nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho các học viên trong nhóm (1 điểm)

VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT, *Tiêu chuẩn ngành 10TCN 492-:499-2002, Công trình KSH nhỏ*, Nxb. Trung tâm Thông tin Nông nghiệp và PTNT, 2002.
2. PGS.TS Bùi Văn Chính và ctv, *Sổ tay hướng dẫn quản lý chất lượng một số loại hầm KSH qui mô nông hộ ở Việt Nam* Hiệp hội Khí sinh học, 2013.
3. Chương trình KSH cho ngành chăn nuôi, 2009, *Tài liệu hướng dẫn giảng dạy Công nghệ khí sinh học*, 2009.
4. Chương trình KSH cho ngành Chăn nuôi, 2008, 2011a, *Tài liệu tập huấn kỹ thuật viên về khí sinh học*.
5. Chương trình KSH cho ngành Chăn nuôi, 2011b, *Sổ tay quản lý chất lượng*.
6. Chương trình KSH cho ngành Chăn nuôi, 2012, *Đo lường KSH hàng ngày, lượng methane thất thoát và tỷ lệ pha loãng thực tế giữa chất thải chăn nuôi và nước cho công trình KSH KT1, KT2 ở Việt Nam*.
7. PGS.TS. Hoàng Kim Giao, *Sổ tay Quản lý chất lượng, Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam*, 2007.
8. PGS.TS. Hoàng Kim Giao, *Sổ tay Sử dụng khí sinh học, Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam*, 2010.
9. Hồ Lan Hương, Đặng Hương Giang, Nguyễn Thanh Nhân, Phạm Anh Vân, 2012, *Thiết kế, lắp đặt thiết bị KSH hình ống có màng lọc sinh học*.
10. Nguyễn Quang Khải, 2002, *Công nghệ khí sinh học - Hướng dẫn xây dựng, vận hành, bảo dưỡng, sử dụng toàn diện khí sinh học và bã thải*, Nxb. Lao động - Xã hội, 2002.
11. Nguyễn Quang Khải, *Thiết bị khí sinh học KT31, Tủ sách khí sinh học và tiết kiệm năng lượng*, Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2008.
12. Nguyễn Quang Khải, *Thiết bị khí sinh học KT1 và KT2, Tủ sách khí sinh học và tiết kiệm năng lượng*, Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2009.
13. Nguyễn Quang Khải, Nguyễn Gia Lượng, 2010, *Công nghệ khí sinh học chuyên khảo*, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà nội.
14. Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia, 2011, *Nước thải công nghiệp - QCVN 40:2011/BTNMT*
15. Trần Khắc Tuyền, Nguyễn Thị Mai Anh, Phạm Văn Duy, 2008, *Phát triển công nghệ biogas composít ở Việt nam*, Hội thảo Năng lượng cho Hải đảo ở Việt Nam, Hạ Long,
16. Viện Quản lý và Phát triển châu Á - *Chương trình KSH cho ngành chăn nuôi, 2011, Tài liệu tập huấn nâng cao cho kỹ thuật viên khí sinh học*.

**BAN CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, BIÊN SOẠN
GIÁO TRÌNH ĐÀO TẠO NGHỀ “LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC” TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ**

*(Kèm theo Quyết định số 41/QĐ-TCĐCĐ ngày 04 tháng 3 năm 2016
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ)*

1. Chủ nhiệm: Ông Lê Thái Dương - Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó chủ nhiệm: Ông Đào Hùng - Trưởng khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

3. Thư ký: Ông Hồ Văn Chương - Phó Trưởng phòng Đào tạo, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

4. Các ủy viên:

- Bà Kiều Thị Ngọc - Giảng viên khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đoàn Duy Đồng - Trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đỗ Văn Trường - Phó trưởng khoa Điện, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Phạm Minh Thiện - Phó Giám đốc Trung tâm Phát triển Công nghệ Công nghiệp và Tự động hóa

HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ:
LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

*(Kèm theo Quyết định số 1025/QĐ-BNN-KTHT ngày 30 tháng 3 năm 2016
của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn)*

1. Chủ tịch: Ông Nguyễn Tiến Huyền - Phó Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó Chủ tịch: Ông Nguyễn Thế Hình - Giám đốc Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp

3. Thư ký: Ông Vũ Duy Tùng - Chuyên viên chính, Cục Kinh tế Hợp tác và Phát triển Nông thôn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

4. Các ủy viên:

- Bà Đào Thị Hương Lan - Phó trưởng phòng Quản lý Đào tạo, Vụ Tổ chức Cán bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Tạ Hữu Nghĩa - Trưởng phòng Giảm nghèo và An sinh xã hội, Cục Kinh tế Hợp tác và PTNT, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Mai Duy Phương - Phụ trách Giám sát kinh doanh, Chi nhánh Công ty TNHH Cargills Việt Nam tại Cần Thơ

- Ông Trần Văn Diễm - Phó trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

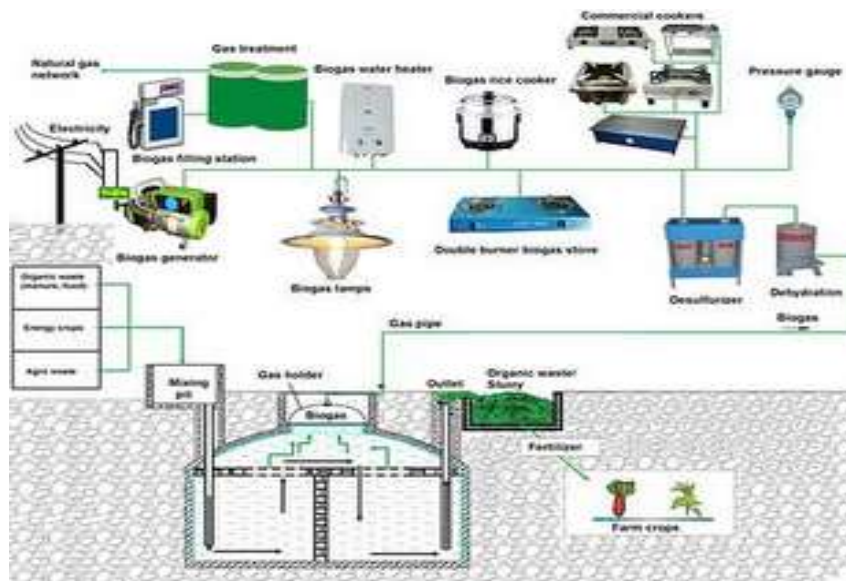
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC LOẠI ĐỐT CHÁY TRỰC TIẾP VÀ SINH NHIỆT

MÃ SỐ: MĐ 02

NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC



Hà Nội, 2017

LỜI NÓI ĐẦU

Ô nhiễm môi trường chăn nuôi hiện đang là vấn đề bức xúc ở nhiều vùng nông thôn Việt Nam. Ở nhiều địa phương, nguồn nước quanh các khu vực dân cư có các trang trại chăn nuôi đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường sống của người dân.

Nhiều công nghệ xử lý ô nhiễm chất thải chăn nuôi đã và đang được áp dụng như công nghệ khí sinh học, ủ phân hữu cơ, nuôi giun, Do mỗi công nghệ có những ưu điểm và hạn chế riêng đòi hỏi phải được áp dụng ở những điều kiện phù hợp và nhiều khi cần phải có một tổ hợp các công nghệ khác nhau áp dụng cho một trang trại chăn nuôi nhằm xử lý toàn diện, triệt để các loại hình ô nhiễm của môi trường chăn nuôi.

Một trong những mục tiêu chính của Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp (LCASP) là hỗ trợ kỹ thuật cho các chủ trang trại, các hộ chăn nuôi xử lý bền vững môi trường chăn nuôi thông qua sử dụng chất thải chăn nuôi làm nguồn nguyên liệu tạo ra các sản phẩm có giá trị, vừa giúp nâng cao thu nhập của người dân, vừa giúp giảm ô nhiễm môi trường.

Hiện nay một số trang trại, hộ chăn nuôi đã ứng dụng các công nghệ để sử dụng khí ga cho các mục đích dân sinh như phát điện, thắp sáng, Tuy vậy, do chưa có tài liệu hướng dẫn chi tiết và người dân chưa được học nghề để làm việc này, nên hiệu quả chưa cao. Xuất phát từ thực tế từ trước đến nay chưa có tài liệu đào tạo nghề về lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học, Dự án LCASP đã phối hợp với Cục Kinh tế hợp tác, Bộ Nông nghiệp và PTNT, biên soạn bộ giáo trình đào tạo sơ cấp nghề **“Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”** nhằm giúp các hộ chăn nuôi có thêm kiến thức và kỹ năng để xử lý hiệu quả môi trường chăn nuôi thông qua các hoạt động tạo thu nhập từ ứng dụng công nghệ khí sinh học.

Bộ giáo trình được xây dựng với các mô đun, bài giảng lý thuyết và thực hành có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Các thông tin trong giáo trình này có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng trong quá trình dạy học.

Quá trình biên soạn giáo trình mặc dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ các chuyên gia, các độc giả để giáo trình được điều chỉnh, bổ sung ngày càng hoàn thiện hơn.

Để hoàn thiện được cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ của các nhà khoa học, các cán bộ phụ trách kỹ thuật nông nghiệp, các thành viên trong hội đồng nghiệm thu, các cán bộ và chuyên gia từ dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam Bộ, Cục Kinh tế Hợp tác, ... đã tham gia đóng góp ý kiến chuyên môn và tạo mọi điều kiện tốt nhất để hoàn thành xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình này.

Hà Nội, tháng 6 năm 2017

TS. Nguyễn Thế Hình, Giám đốc dự án LCASP

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dẫn dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MÃ TÀI LIỆU: MĐ 02

LỜI NÓI ĐẦU

Ô nhiễm môi trường chăn nuôi hiện đang là vấn đề bức xúc ở nhiều vùng nông thôn Việt Nam. Ở nhiều địa phương, nguồn nước quanh các khu vực dân cư có các trang trại chăn nuôi đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường sống của người dân.

Nhiều công nghệ xử lý ô nhiễm chất thải chăn nuôi đã và đang được áp dụng như công nghệ khí sinh học, ủ phân hữu cơ, nuôi giun, Do mỗi công nghệ có những ưu điểm và hạn chế riêng đòi hỏi phải được áp dụng ở những điều kiện phù hợp và nhiều khi cần phải có một tổ hợp các công nghệ khác nhau áp dụng cho một trang trại chăn nuôi nhằm xử lý toàn diện, triệt để các loại hình ô nhiễm của môi trường chăn nuôi.

Một trong những mục tiêu chính của Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp (LCASP) là hỗ trợ kỹ thuật cho các chủ trang trại, các hộ chăn nuôi xử lý bền vững môi trường chăn nuôi thông qua sử dụng chất thải chăn nuôi làm nguồn nguyên liệu tạo ra các sản phẩm có giá trị, vừa giúp nâng cao thu nhập của người dân, vừa giúp giảm ô nhiễm môi trường.

Hiện nay một số trang trại, hộ chăn nuôi đã ứng dụng các công nghệ để sử dụng khí ga cho các mục đích dân sinh như phát điện, thắp sáng, Tuy vậy, do chưa có tài liệu hướng dẫn chi tiết và người dân chưa được học nghề để làm việc này, nên hiệu quả chưa cao. Xuất phát từ thực tế từ trước đến nay chưa có tài liệu đào tạo nghề về lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học, Dự án LCASP đã phối hợp với Cục Kinh tế hợp tác, Bộ Nông nghiệp và PTNT, biên soạn bộ giáo trình đào tạo sơ cấp nghề **“Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”** nhằm giúp các hộ chăn nuôi có thêm kiến thức và kỹ năng để xử lý hiệu quả môi trường chăn nuôi thông qua các hoạt động tạo thu nhập từ ứng dụng công nghệ khí sinh học.

Bộ giáo trình được xây dựng với các mô đun, bài giảng lý thuyết và thực hành có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Các thông tin trong giáo trình này có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng trong quá trình dạy học.

Quá trình biên soạn giáo trình mặc dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ các chuyên gia, các độc giả để giáo trình được điều chỉnh, bổ sung ngày càng hoàn thiện hơn.

Để hoàn thiện được cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ của các nhà khoa học, các cán bộ phụ trách kỹ thuật nông nghiệp, các thành viên trong hội đồng nghiệm thu, các cán bộ và chuyên gia từ dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam Bộ, Cục Kinh tế Hợp tác, ... đã tham gia đóng góp ý kiến chuyên môn và tạo mọi điều kiện tốt nhất để hoàn thành xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình này.

Hà Nội, tháng 6 năm 2017

TS. Nguyễn Thế Hình, Giám đốc dự án LCASP

LỜI GIỚI THIỆU

Mô đun “Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học (KSH) loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt” là một môn học của nghề “**Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học**” trình độ sơ cấp nghề. Mô đun này đảm bảo cho người học có kiến thức, kỹ năng, thái độ nghề nghiệp để thực hiện được các công việc: Lắp đặt các thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt vào hệ thống phân phối KSH; Vận hành, bảo dưỡng thiết bị đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật; Chuẩn đoán, phát hiện kịp thời và sửa chữa được các hư hỏng thường gặp của thiết bị; Sử dụng đúng trang thiết bị và dụng cụ trong công tác lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị KSH; Thực hiện đúng yêu cầu về an toàn lao động trong lắp đặt, vận hành, sửa chữa và phòng tránh cháy nổ.

Toàn bộ Mô đun có thời gian học tập là 100 giờ, trong đó có 18 giờ lý thuyết, 66 giờ thực hành và 16 giờ kiểm tra được phân bố trong 05 bài như sau:

Bài 1: Giới thiệu một số dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt.

Bài 2: Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa bếp sử dụng KSH.

Bài 3: Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng đèn sử dụng KSH.

Bài 4: Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng nồi cơm sử dụng KSH

Bài 5: Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị đun nước nóng sử dụng KSH.

Để hoàn thiện được cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự chỉ đạo, hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn; Sự hợp tác, giúp đỡ của các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất, các nông dân đã, đang sử dụng các thiết bị sử dụng khí sinh học, các nhà giáo đã tham gia đóng góp ý kiến để chúng tôi xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình.

Các thông tin trong giáo trình này có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng khi thực hiện dạy học.

Trong quá trình biên soạn chương trình, giáo trình dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ các nhà giáo, các chuyên gia, người sử dụng lao động và người lao động trực tiếp trong lĩnh vực lắp đặt, bảo trì và sửa chữa thiết bị sử dụng khí sinh học, để chương trình, giáo trình được điều chỉnh, bổ sung ngày càng hoàn thiện hơn, góp phần nâng cao chất lượng, hiệu quả và đáp ứng được nhu cầu học nghề trong thời kỳ đổi mới.

Tham gia biên soạn:

1. Đào Hùng, Chủ biên
2. Nguyễn Thị Đan Thanh
3. Hồ Văn Chương
4. Bùi Văn Thiện
5. Nguyễn Văn Hạnh
6. Nguyễn Ngọc Thái

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Ban Quản lý dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất, kinh doanh thiết bị khí sinh học, hộ dân trong vùng Dự án Hỗ trợ nông nghiệp Các bon thấp và đồng nghiệp đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ chúng tôi trong quá trình biên soạn tài liệu này.

Trong quá trình biên soạn giáo trình dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ đồng nghiệp, các chuyên gia, nhà khoa học và độc giả để cuốn giáo trình tiếp tục được chỉnh sửa, hoàn thiện trong lần tái bản.

Trân trọng cảm ơn!

Thay mặt nhóm tác giả

Đào Hùng

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU	2
LỜI CẢM ƠN.....	4
MỤC LỤC	5
CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT.....	8
BÀI 1. GIỚI THIỆU MỘT SỐ DỤNG CỤ THÔNG DỤNG DÙNG TRONG LẮP ĐẶT, BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ KSH LOẠI ĐỐT CHÁY TRỰC TIẾP VÀ SINH NHIỆT.....	10
A. Nội dung	10
1.1. Dụng cụ tháo lắp.....	10
1.1.1. Kìm	10
1.1.2. Tuốc-nơ-vít, ba-ke	11
1.1.3. Cờ lê.....	11
1.1.4. Búa.....	12
1.1.5. Dao, kéo.....	12
1.1.6. Dũa.....	13
1.1.7. Cưa sắt	13
1.1.8. Máy khoan cầm tay	13
1.1.9. Máy tháo, lắp ốc/vít.....	14
1.2. Dụng cụ làm sạch, bảo dưỡng	14
1.2.1. Kìm	14
1.2.2. Bàn chải	14
1.2.3. Vít dầu	15
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	15
C. Ghi nhớ	15
BÀI 2: LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG BẾP SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC (KSH).....	16
A. Nội dung	16
2.1. Bếp đơn.....	17
2.1.1. Đặc điểm cấu tạo	17
2.1.2. Lắp đặt bếp	17
2.1.3. Vận hành bếp	21
2.1.4. Bảo dưỡng và sửa chữa	22
2.1.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	29
2.2. Bếp đôi.....	30
2.2.1. Đặc điểm cấu tạo	30
2.2.2. Lắp đặt bếp	31
2.2.3. Vận hành bếp	32
2.2.4. Bảo dưỡng và sửa chữa	32
2.2.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	34
2.3. Bếp gas công nghiệp.....	35
2.3.1. Đặc điểm cấu tạo	36
2.3.2. Lắp đặt bếp	36
2.3.3. Vận hành bếp	37
2.3.4. Bảo dưỡng và sửa chữa	38
2.3.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	38
2.4. Các loại bếp tự chế	39

2.5. An toàn trong sử dụng bếp KSH	40
2.5.1. Phòng chống cháy và nổ.....	40
2.5.2. An toàn trong sử dụng bếp	40
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	41
C. Ghi nhớ	41
BÀI 3. LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG ĐÈN SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC	43
A. Nội dung	43
3.1. Đèn chiếu sáng.....	43
3.1.1. Đặc điểm cấu tạo	43
3.1.2. Lắp đặt đèn	46
3.1.3. Vận hành đèn.....	49
3.1.4. Bảo dưỡng và sửa chữa	50
3.1.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	50
3.2. Đèn sưởi ấm vật nuôi.....	51
3.2.1. Đặc điểm cấu tạo	52
3.2.2. Lắp đặt đèn	52
3.2.3. Vận hành đèn.....	57
3.2.4. Bảo dưỡng đèn.....	57
3.2.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	57
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	58
C. Ghi nhớ	59
BÀI 4. LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG NỒI CƠM SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC	59
A. Nội dung	59
1. Đặc điểm cấu tạo	60
2. Lắp đặt	61
3. Vận hành.....	63
4. Bảo dưỡng và sửa chữa	64
5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	65
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	66
C. Ghi nhớ	66
BÀI 5. LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ ĐUN NƯỚC NÓNG SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC	68
A. Nội dung	68
1. Đặc điểm cấu tạo	68
2. Lắp đặt thiết bị.....	72
2.1. Chuẩn bị lắp đặt.....	72
2.2. Lắp đặt thiết bị.....	72
3. Vận hành thiết bị	83
4. Bảo dưỡng và sửa chữa	84
5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục	84
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	86
C. Ghi nhớ	86
HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN	86
I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN	87
II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN	87
III. NỘI DUNG MÔ ĐUN	87

IV. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN BÀI TẬP, BÀI THỰC HÀNH.....	88
BAN CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, BIÊN SOẠN.....	91
GIÁO TRÌNH ĐÀO TẠO NGHỀ “LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG.....	91
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC” TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ.....	91
HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU	92
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC.....	92

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT

KSH: khí sinh học

ĐBSCL: Đồng bằng sông Cửu Long

MĐ: mô đun

LT: lý thuyết

TH: thực hành

KT: kiểm tra

W: đơn vị đo công suất điện

MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC LOẠI ĐỐT CHÁY TRỰC TIẾP VÀ SINH NHIỆT

Mã mô đun: MĐ 02

Giới thiệu mô đun

Đốt cháy trực tiếp trong các thiết bị đun, nấu là cách sử dụng KSH phổ biến nhất. Cách này được sử dụng rộng rãi cho các công trình KSH quy mô hộ gia đình ở rất nhiều nước trên thế giới. Khí sinh học có thể được đốt cháy để sinh nhiệt trực tiếp hoặc truyền qua đường ống dẫn đến nơi sử dụng cuối cùng (Teodorita Al Seadi, 2008).

Mô đun “Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học (KSH) loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt” là một môn học của nghề “**Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học**” trình độ sơ cấp nghề. Mô đun này đảm bảo trang bị cho người học có kiến thức, kỹ năng, thái độ nghề nghiệp để thực hiện được các công việc: Lắp đặt các thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt vào hệ thống phân phối KSH; Vận hành, bảo dưỡng thiết bị đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật; Chuẩn đoán, phát hiện kịp thời và sửa chữa được các hư hỏng thường gặp của thiết bị; Sử dụng đúng trang thiết bị và dụng cụ trong công tác lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị KSH; Thực hiện đúng yêu cầu về an toàn lao động trong lắp đặt, vận hành, sửa chữa và phòng tránh cháy nổ.

BÀI 1. GIỚI THIỆU MỘT SỐ DỤNG CỤ THÔNG DỤNG DÙNG TRONG LẮP ĐẶT, BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ KSH LOẠI ĐỐT CHÁY TRỰC TIẾP VÀ SINH NHIỆT

Mã bài học: MĐ 02-01

Mục tiêu

- Phân biệt được một số dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt;
- Trình bày được chức năng, nhiệm vụ của một số dụng cụ thông dụng dùng trong việc lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt.

A. Nội dung

1.1. Dụng cụ tháo lắp

1.1.1. Kìm

- Kìm bấm (Hình 2.1.1): còn gọi là kìm bấm chết, với vuốt điều chỉnh được và có khả năng khóa chặt vào bất cứ vị trí nào của thiết bị. Có thể dùng kìm bấm để tháo bu lông nhiều kích thước khác nhau thay cho cờ lê.



Hình 2.1.1 Kìm bấm

- Kìm mỏ nhọn (Hình 2.1.2): có mỏ kẹp với răng rất chắc khỏe, có lưỡi cắt cạnh sắc bén giúp kẹp chặt hay cắt chi tiết một cách dễ dàng.



Hình 2.1.2. Kìm mỏ nhọn

- Kìm cắt đa năng (Hình 2.1.3): có nhiều tác dụng khác nhau như cắt, kẹp, vặn xoắn chi tiết một cách dễ dàng. Kìm rất phù hợp với mục đích sử dụng đa năng như cắt đứt dây thép, giữ, vặn đai ốc, vít, bu lông.



Hình 2.1.3. Kìm cắt đa năng

- Kìm vặn đầu ốc (Hình 2.1.4): dùng kìm kẹp đầu ốc với các đầu ốc vít bị kẹt hoặc rỉ, không tháo được bằng tuốc nơ vít hay các loại kìm thông thường khác.



Hình 2.1.4. Kìm vặn đầu ốc

- Kìm mở quạ (Hình 2.1.5) được thiết kế với tay cầm vừa tay đảm bảo độ chắc chắn, không bị trượt khi kẹp chặt chi tiết. Kìm có lực kẹp lớn, hàm kẹp có dạng tròn và thay đổi được độ rộng của hàm kẹp nên được dùng để giữ chắc chắn chi tiết dạng ống khi tháo, lắp thiết bị.



Hình 2.1.5. Kìm mở quạ

1.1.2. Tuốc-nơ-vít, ba-ke

- Ba-ke có đầu vặn bằng thép chia thành 4 rãnh, tuốc nơ vít có đầu vặn gập (vít gập) cán bằng nhựa chuyên dùng để vặn, siết ốc vít bằng tay. Đây là những dụng cụ cần thiết, thích hợp để lắp đặt, sửa chữa thiết bị KSH và đồ gia dụng.



Hình 2.1.6. Ba-ke (trên) và tuốc nơ vít (dưới)

1.1.3. Cờ lê

- Kích thước hai đầu mở có nhiều kích cỡ khác nhau. Trong lắp đặt thiết bị sử dụng KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt thường sử dụng kích thước từ 5,5/ 7mm đến 13/15 mm.



Hình 2.1.7. Cờ lê hai đầu mở

Cờ lê (Hình 2.1.7), mỏ lết (Hình 2.1.8) là một trong những dụng cụ cầm tay được sử dụng rộng rãi. Chức năng chính của nó là giữ và xoay các đai ốc, bu lông, chốt và các chi tiết có ren. Từ khi vít (có ren) được sử dụng đóng vai trò như nêm không phục hồi, nó có thể bị chèn ren hoặc hư hỏng một phần do bị tác động bởi lực mô men xoắn quá mức. Do đó một chiếc cờ lê tốt, bất kể chủng loại nào được thiết kế để giữ các lực đòn bẩy và tải trọng dự định tác dụng trong ngưỡng an toàn.



Hình 2.1.8. Mỏ lết



Hình 2.1.9. Cờ lê một đầu đóng

Lựa chọn loại cờ lê có kích thước (độ mở) vừa khớp chính xác với đai ốc. Nếu cờ lê có kích thước không chính xác đối với ốc vít nó sẽ gây ra hư hại cạnh ốc vít, gây trượt hoặc vỡ.

Cần chú ý cẩn thận trong việc chọn cờ lê, hệ inch sử dụng chỉ với ốc vít hệ inch và chỉ cờ lê hệ mét sử dụng với ốc vít hệ mét.

1.1.4. Búa

Búa với đầu vuốt cong dùng để nhỏ đinh. Có thể chọn búa cán gỗ, hoặc cán cao su giúp giảm sóc khi đóng.



Hình 2.1.10. Búa

1.1.5. Dao, kéo

Dao với lưỡi bằng thép an toàn trong sử dụng lắp đặt thiết bị KSH hơn dao thường; lưỡi dao có thể thay được nên luôn bén. Thích hợp dùng để cắt nhựa và vật liệu lót sàn.



Hình 2.1.11. Dao rọc và kéo

1.1.6. Dũa

Có thể sử dụng dũa tam giác dùng để gia công các bề mặt có góc 60-90°; dũa bàn, dũa vuông để gia công vai, góc vuông; dũa chữ nhật (Hình 2.1.13) (dũa dẹp hay dũa bản) dùng để gia công các bề mặt phẳng hoặc lỗ vuông hoặc dũa tròn (Hình 2.1.12) để gia công các bề mặt cong hoặc lỗ tròn.



Hình 2.1.12. Dũa tròn



Hình 2.1.13. Dũa bản

1.1.7. Cưa sắt

Dùng cưa sắt (Hình 2.1.14) để cắt các chi tiết như: ống dẫn KSH, thép cây, ... Lưỡi cưa có thể được lắp lên khung theo hai hướng: lắp thuận và lắp nghịch. Trong gia công thông thường người ta lắp lưỡi cưa thuận. Khi cưa các chi tiết với đường cưa quá sâu người ta có thể lắp lưỡi cưa vuông góc với khung cưa.



Hình 2.1.14. Cưa sắt

1.1.8. Máy khoan cầm tay

Mỗi loại máy khoan sẽ có những chức năng riêng như: máy khoan có chức năng đảo chiều, có thiết kế cầm tay giúp thuận tiện cho việc ép mũi khoan được sâu hơn, dạng máy khoan chữ T, kiểu súng ngắn, máy khoan cầm tay vuông góc,...tùy vào mục đích sử dụng.

- Máy khoan điện cầm tay (Hình 2.1.15) công suất nhỏ dưới 600 W hầu hết đều có chức năng khoan đa dụng được sản xuất từ các hãng nổi tiếng như Bosch, Makita, Metabo... thường dùng để khoan thép, gỗ, nhôm...



Hình 2.1.15. Máy khoan điện cầm tay

1.1.9. Máy tháo, lắp ốc/vít

Dùng để mở ốc, siết hoặc mở đai ốc, bu lông, tắc kê hơi, bắn tháo ốc bu lông, tháo ốc vít, bắn ốc, vặn ốc, tháo lắp ốc vít, bu lông, siết ốc bu lông các loại (Hình 2.1.16).



Hình 2.1.16. Máy tháo, lắp ốc, vít

1.2. Dụng cụ làm sạch, bảo dưỡng

1.2.1. Kim

Dùng để thông béc dẫn KSH vào thiết bị khi bị tắc, nghẹt do muội than, bụi bẩn. Cũng có thể sử dụng dây kim loại kích thước 0,2 đến 0,5 mm để thông đường dẫn khí.

1.2.2. Bàn chải

Dùng cọ rửa, lau bụi bẩn bám dính vào thiết bị; sử dụng bàn chải có kích thước khác nhau (Hình 2.1.17).



Hình 2.1.17. Bàn chải mịn



Hình 2.1.18. Bàn chải điện đa năng

Bàn chải điện đa năng (Hình 2.1.18) được thiết kế tiện lợi cho việc vệ sinh đồ dùng nhà bếp. Bàn chải có tay cầm nhỏ gọn, vừa vặn, hoạt động bằng pin, với 3 phụ kiện cọ rửa đi kèm gồm: bọt biển, vải bông và bàn chải nhựa.

1.2.3. Vít dầu

Vít dầu (Hình 2.1.19) là dụng cụ để tra hỗn hợp dầu dễ thấm, nhờn và hỗn hợp dầu chống thấm nhập bụi nước, thấm nhập kim loại rỉ sét, ức chế ăn mòn, chống rỉ sét cho các thiết bị dùng KSH đốt trực tiếp và sinh nhiệt.



Hình 2.1.19. Vít tra dầu

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

Câu 1. Tại sao phải lựa chọn cờ lê có kích thước (độ mở) vừa khớp chính xác với đai ốc ?

Câu 2. Có bao nhiêu loại tuốc-nơ-vít ? Khi nào sử dụng vít đẹp ? Khi nào sử dụng vít ba-ke ?

Câu 3. So sánh công dụng của kìm bấm với kìm mỏ quạ.

Câu 4. Phân biệt và nêu công dụng của một máy khoan cầm tay được sử dụng trong công việc lắp đặt, bảo trì sửa chữa thiết bị dùng KSH.

2. Bài tập, thực hành

Sử dụng và bảo quản các dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt.

C. Ghi nhớ

Tất cả các dụng cụ nêu trên rất cần thiết trong việc lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị KSH. Các dụng cụ này phải được cất giữ bảo quản trong “Túi (hộp) chứa dụng cụ” để dễ tìm khi cần đến chúng. Túi có nhiều ngăn nhỏ thích hợp để dụng cụ được sắp xếp ngăn nắp, nhẹ, rẻ tiền và không gây trầy xước.



Hình 2.1.20. Túi chứa dụng cụ

BÀI 2: LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG BẾP SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC (KSH)

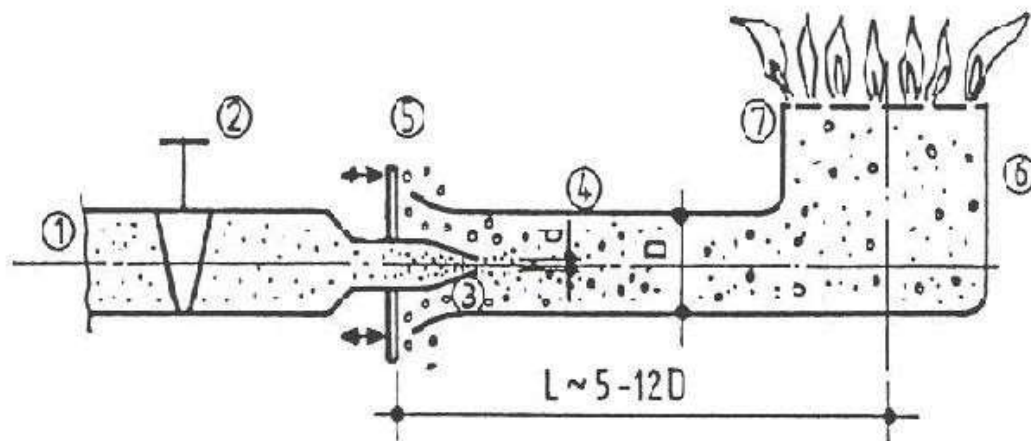
Mã bài: MB 02-02

Mục tiêu

- Phân biệt được các loại bếp sử dụng khí sinh học;
- Lắp đặt và vận hành bếp khí sinh học đúng quy trình kỹ thuật và đảm bảo an toàn;
- Thực hiện bảo dưỡng và sửa chữa các loại bếp KSH đúng quy trình kỹ thuật.

A. Nội dung

Đun nấu là mục đích sử dụng quan trọng và phổ biến nhất của KSH. Thiết bị nấu ăn dùng KSH là bếp đơn, bếp đôi hoặc bếp đơn giản tự chế. Bếp sử dụng KSH có sơ đồ cấu tạo như hình 2.2.1 (nguồn: Cục Chăn nuôi, Tổ chức phát triển Hà Lan – SNV).



Hình 2.2.1. Sơ đồ cấu tạo, hoạt động của bếp KSH

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

Đầu vòi phun có lỗ phun tiết diện hẹp để tăng áp suất khí đầu vòi. Kích thước lỗ phun phụ thuộc công suất bếp, đặc tính của khí và áp suất khí.

Lá điều chỉnh không khí có tác dụng điều chỉnh độ mở của cửa hút không khí và do đó điều chỉnh lượng không khí cung cấp cho bếp.

Ống pha trộn: Đây là bộ phận trộn KSH với oxy của không khí để tạo thành hỗn hợp có thể cháy được. Tỷ lệ pha trộn sẽ quyết định sự cháy của hỗn hợp khí. Hỗn hợp khí sau khi qua đây sẽ tiếp tục phun tới đầu đốt.

Đầu đốt: Tại đầu đốt có các lỗ đốt. Khí sẽ được phân phối đều tới các lỗ đốt, đảm bảo hỗn hợp khí cháy đồng đều.

Khí sinh học phun mạnh qua vòi phun có tiết diện hẹp, tạo ra độ chênh áp suất, hút không khí vào ống pha trộn với KSH theo tỷ lệ (được điều chỉnh) xấp xỉ 1:1.

Lượng không khí còn thiếu được cung cấp từ khí quyển chung quanh ngọn lửa (gọi là không khí thứ cấp).

Nhờ cấp không khí vừa đủ nên bếp đạt hiệu suất tốt nhất (50-60%).

2.1. Bếp đơn

2.1.1. Đặc điểm cấu tạo

Bếp đơn KSH (Hình 2.2.2) hoạt động như bếp gas. So với tất cả những bếp sử dụng nhiên liệu KSH thì đây là loại bếp sử dụng tiện lợi nhất do bếp nhỏ gọn, sử dụng ít thao tác, ngọn lửa ổn định, dễ vận hành. Tăng giảm nhiệt độ nhanh đáp ứng tốt nhu cầu đun nấu.



Hình 2.2.2. Bếp đơn KSH

Cấu tạo của bếp gồm các bộ phận (Hình 2.2.3) sau:

1. Ống dẫn KSH
2. Hộp pin
3. Lá chỉnh gió
4. Vít đánh lửa
5. Ống điều (đầu đốt)



Hình 2.2.3. Các bộ phận, linh kiện chính của bếp đơn

2.1.2. Lắp đặt bếp

a. Trước khi lắp đặt bếp

- Chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ (Theo nội dung ở Bài 1 của giáo trình mô đun này).
- Vị trí đặt bếp phải thoáng khí và tránh hướng gió lùa

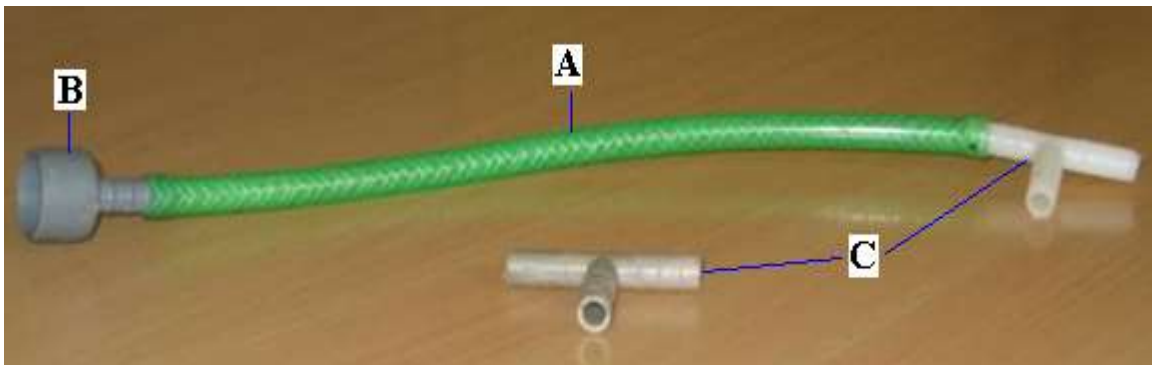
- Mặt bàn đặt bếp phải thật phẳng.

Mở nắp thùng bếp, đặt bếp lên bàn tại vị trí lắp đặt.

Cần lưu ý: Khi lắp bếp tránh để mặt kính của bếp va chạm với các vật cứng xung quanh. Mặt hậu (phía có chuôi ống dẫn khí vào bếp phải cách tường ít nhất 7cm để đảm bảo dây dẫn khí gas không bị gấp.

b. Lựa chọn dây dẫn khí, van khóa và co nối

Đường ống dẫn khí chính: Có đường kính tối thiểu 9 mm (ở khoảng cách từ hầm ủ đến bếp dưới 30m) và 12 mm (ở khoảng cách dài hơn 30m).



Hình 2.2.4. Dây dẫn khí (A); co biến (B) và co (T)

c/ Lắp đặt bếp

Việc lắp đặt được thực hiện theo các bước như sau:

Bước 1: Lắp bộ phận dẫn khí

Bôi dầu nhờn vào ống dẫn khí trong bếp. Lắp lò xo, sau đó lắp lá chắn để chỉnh gió vào ống dẫn KSH (Hình 2.2.5).



Hình 2.2.5. Lắp bộ phận dẫn khí

Bước 2: Lắp đầu đốt

Lắp đầu đốt (ống điều) của bếp vào ống dẫn khí sao cho lá chắn chỉnh gió khít với đầu đốt (Hình 2.2.6).



Hình 2.2.6. Lắp đầu đốt

Bước 3: Cố định đầu đốt

Siết ốc vít cố định đầu đốt vào thân bếp (Hình 2.2.7).



Hình 2.2.7. Cố định đầu đốt

Bước 4: Cố định các bộ phận đốt

Vặn chặt ốc vít cố định các bộ phận gồm ống dẫn KSH, IC, vít đánh lửa vào thân bếp đảm bảo không bị lắc hay lệch khỏi thân bếp (Hình 2.2.8).



Hình 2.2.8. Cố định các bộ phận đốt

Bước 5: Lắp mâm chia lửa

Đặt mâm chia lửa trên mặt đốt của đầu đốt; xoay cho mặt dưới của mâm chia lửa khớp với rãnh của đầu đốt (Hình 2.2.9).



Hình 2.2.9. Lắp mâm chia lửa

Bước 6: Lắp kiềng bếp

Đặt kiềng lên khay tròn inox rồi xoay nhẹ kiềng đến khi 5 chân kiềng lọt vào 5 ngấn trên khay (Hình 2.2.10).



Hình 2.2.10. Lắp kiềng bếp

Bước 7: Lắp ống dẫn khí

Lắp ống dẫn khí vào bếp. Bôi keo dán vào đầu ống dẫn khí, sau đó đút đầu ống vào ống nhựa cấp KSH từ hệ thống. Cần thiết phải sử dụng đai siết (cô dê) cố định chỗ đầu nối và đảm bảo không cho KSH thoát ra tại vị trí đầu nối này (Hình 2.2.11).



Hình 2.2.11. Lắp ống dẫn khí

Ống cao su phải đút sâu vào chuỗi ống dẫn khí một đoạn từ 3 cm trở lên trước khi được siết lại chắc chắn bằng cô dê.

d. Kiểm tra, khởi động thử

Các vị trí đầu nối không bị rò rỉ KSH; thiết bị được lắp đặt chắc chắn. Vận mở van khóa dẫn khí vào bếp theo chiều ngược chiều kim đồng hồ.

Khởi động bếp: nhấn nút vặn sát vào mặt bếp rồi xoay sang trái đến khi nghe tiếng kêu "click" (Hình 2.2.12.), trả nút vặn về vị trí "OFF" và thực hiện lại thao tác trên nhiều lần để không khí trong ống dẫn KSH thoát hết ra ngoài cho đến khi ngọn lửa xuất hiện trên bếp.



Hình 2.2.12. Vặn núm khởi động

Vặn núm chỉnh ngọn lửa bếp cho đến khi ngọn lửa cháy xanh, đều, khí cháy triệt để và không có mùi hôi (Hình 2.2.13).



Xoay núm vặn về vị trí đánh lửa, nhấn xuống và giữ để đánh tia lửa điện cho bếp. Điều chỉnh đến mức đun to nhất của bếp theo hướng vặn từ phải sang trái. Điều chỉnh đến mức đun nhỏ nhất của bếp theo hướng vặn ngược lại; không vặn quá mức nhỏ nhất của bếp để gây nên hiện tượng hồng van điều chỉnh khí.

Hình 2.2.13. Chỉnh ngọn lửa bếp

2.1.3. Vận hành bếp

Đối với bếp có sử dụng van khí xoay núm vặn tới vị trí đánh lửa thì bếp an toàn, phải nhấn và giữ núm điều chỉnh từ 5-10 giây để van mở đường cấp KSH vào đầy đủ mới có thể sử dụng được.

Không nên dùng bật lửa mỗi bếp, việc này có thể gây nên hậu quả cháy IC tạo tia lửa điện, do IC phải làm việc ở chế độ cưỡng bức.

Trường hợp bếp có hiện tượng đánh lửa liên tục mà ở đầu đốt chưa có lửa, cần phải dừng núm khởi động; sau đó lấy giấy lau khô hoặc máy sấy thổi hơi nóng vào phần núm điều chỉnh khí (Hình 2.2.14).



Hình 2.2.14. Lau khô đầu đốt

Kiểm tra vật dụng đun nấu: Kích thước đáy vật dụng phải bằng kích thước kiềng bếp, đáy vật dụng phẳng, vật dụng không bị biến dạng khi đun nấu (Hình 2.2.15).



Hình 2.2.15. Kích thước vật đun nấu phù hợp

Nếu vật dụng không đúng tiêu chuẩn như: đáy vật dụng lồi ra, có thể gây hiện tượng phập phù ngọn lửa của tâm bếp; đáy vật dụng lớn hơn so với kiềng bếp khi sử dụng có thể gây ra hiện tượng phụt khí gas kèm theo tiếng kêu nhỏ; đáy vật dụng lõm, khi sử dụng có thể nghiêng hoặc đổ vật dụng, gây nguy hiểm cho người sử dụng; đáy vật dụng nhỏ hơn so với kiềng bếp, khi sử dụng có thể gây ra hiện tượng lửa đỏ hoặc nóng cho người sử dụng.

Do nhiên liệu đốt là KSH và được đốt tối ưu nên khí thải ra sạch, không ảnh hưởng đến mùi vị của thức ăn. Nhiệt độ của bếp tăng giảm dễ dàng nên rất thuận lợi trong việc chế biến thức ăn. Khí sinh học cấp vào bếp ở áp suất bình thường nên bếp không thể xảy ra hiện tượng nổ, tránh được các tai nạn xảy ra như các bếp gas sử dụng khí hóa lỏng.

Khi đun nấu không nên để trào nước hoặc thức ăn xuống bếp tránh những hư hại như: bị sét, rỉ bếp; rạn nứt; bị rạn bề mặt tráng men của nắp dè lửa; chập đường điện bên trong khoang bếp gây ra việc cháy IC tạo tia lửa điện, chập tiếp điểm đánh điện gây ra hiện tượng đánh lửa liên tục. Không nên vận hành bếp liên tục với khoảng thời gian quá 1 giờ. Khi vận hành bếp cần quan sát ngọn lửa của bếp, nếu ngọn lửa không ổn định hoặc hình dáng ngọn lửa bất thường thì cần điều chỉnh lại nắp dè lửa để ngọn lửa trở lại bình thường.

2.1.4. Bảo dưỡng và sửa chữa

a. Bảo dưỡng bếp

Trước khi thực hiện công việc bảo dưỡng bếp, hãy đảm bảo rằng chiếc bếp đã được tắt hoàn toàn. Nếu bếp còn nóng, hãy chắc rằng độ nóng còn lại của bếp nằm trong mức an toàn cho phép ta thực hiện các thao tác.

Làm sạch căn bản hoặc thức ăn rơi vãi trên mặt bếp sau khi đun nấu xong. Sử dụng nước tẩy rửa chuyên dụng cho bếp để làm sạch bề mặt bếp (phần kính hoặc inox). Không sử dụng hóa chất, nước xả phòng hoặc miếng cọ rửa kim loại để làm vệ sinh mặt bếp (Hình 2.2.16).



Hình 2.2.16. Vệ sinh bếp

Cọ rửa đầu đốt (Hình 2.2.16) để bảo đảm khí phun lên đều, hiệu suất bếp cao. Nên dùng bàn chải mịn hoặc cây cọ vẽ nhúng vào nước có pha chất tẩy rửa để làm sạch, khi cọ rửa chú ý không được để tắc phần đầu phun khí gas nằm giữa tâm bếp.

Không để lên mặt bếp các chất gây ăn mòn hoặc làm rỉ sét lớp kim loại. Vặn van khí nhẹ nhàng để giữ cho van không bị hỏng.



Hình 2.2.17. Vệ sinh đầu đốt

+ Điều chỉnh lá chắn gió

Hiện tượng bay chân lửa hoặc lửa không đều được trên đầu đốt, nguyên nhân là dư gió hoặc áp lực khí gas quá lớn. Lúc này lá chắn gió (cánh bướm gió) đang ở vị trí mở hoàn toàn (Hình 2.2.18). Vị trí lá gió cần được điều chỉnh đóng bớt gió lại bằng cách gạt từ từ đuôi cánh bướm gió sang trái hoặc sang phải và quan sát ngọn lửa trên đầu đốt cháy đều, xanh thì dừng lại.

Nếu ngọn lửa trên đầu đốt bị đỏ ta điều chỉnh lá gió từ từ cho khe lấy gió rộng thêm và quan sát ngọn lửa trên đầu đốt cháy đều có màu xanh là được.



Hình 2.2.18. Lá chắn gió mở hoàn toàn

+ Tháo kiểm tra và vệ sinh hệ thống ống dẫn KSH (ống điều) được thực hiện tuần tự theo các bước sau:

- Dùng kìm mở khắc gài ống điều (Hình 2.2.19).



Hình 2.2.19. Mở khóa gài ống điều



- Dùng tay nâng nhẹ ống điều và đẩy theo hướng tới trước để tháo ống điều khỏi bếp (Hình 2.2.20).

Hình 2.2.20. Tháo ống điều khỏi bếp



- Dùng kìm tháo nắp chắn gió ra khỏi ống dẫn khí (Hình 2.2.21).

Hình 2.2.21. Tháo nắp chắn gió



- Dùng khăn khô hoặc giấy sạch vệ sinh bên trong ống điều (Hình 2.2.22).

Hình 2.2.22. Lau bên trong ống điều



- Sau khi lau sạch bên trong ống điều, ta lắp nắp chắn gió trở lại vị trí (Hình 2.2.23).

Hình 2.2.23. Lắp nắp chắn gió



- Gắn ống điều vào thân bếp sau khi lắp nắp chắn gió (Hình 2.2.24).

Hình 2.2.24. Gắn ống điều vào thân bếp



- Dùng kìm vặn khắc gài ống điều vào thân bếp (Hình 2.2.25).

Hình 2.2.25. Lắp ống điều vào thân bếp



+ Kiểm tra và vệ sinh béc phun KSH:

- Tháo ống điều rời ống dẫn khí, ta thấy vị trí béc phun ở phần đầu ống rằng nơi ta lắp lá chắn điều chỉnh gió cho bếp (Hình 2.2.26).

Hình 2.2.26. Vị trí đầu béc phun



Dùng cây kim (và miếng giẻ sạch) vệ sinh bên trong béc (lỗ phun) sau đó vệ sinh bên ngoài (Hình 2.2.27).

Hình 2.2.27. Vệ sinh béc phun

+ Kiểm tra và vệ sinh đầu đốt:

- Dùng tuốc-nơ-vít vặn mở ốc vít để tháo đầu đốt ra khỏi giá đỡ để kiểm tra (Hình 2.2.28).



Hình 2.2.28. Tháo đầu đốt ra khỏi giá đỡ

- Vệ sinh bên ngoài đầu đốt (Hình 2.2.29) bằng bàn chải.



Hình 2.2.29. Vệ sinh bên ngoài

- Sau đó tháo đầu đốt và vệ sinh bên trong đầu đốt và mâm chia lửa của bếp (Hình 2.2.30).



Hình 2.2.30. Vệ sinh bên trong

b. Sửa chữa bếp

Trong nhiều trường hợp bếp đang sử dụng có những vấn đề cơ bản cần sửa chữa nhưng chúng ta không biết phải xử lý như thế nào. Sau đây là những trường hợp thường xảy ra đối với bếp sử dụng KSH và cách giải quyết những vấn đề có thể xảy ra.

(1) Hiện tượng đánh lửa chậm, lửa nhỏ hoặc không lên lửa

Đầu tiên cần kiểm tra xem ống dẫn khí gas có bị cúp hay không? Trong gian bếp có mùi của KSH (mùi trứng thối) không? Đã mở khóa van hay chưa?

Nếu ống dẫn khí gas không bị cúp, trong gian bếp không có mùi đặc trưng của KSH và các van đều được mở mà bếp vẫn không lên lửa ta tiến hành kiểm tra hệ thống đánh lửa gồm pin và IC của bếp.

Vị trí của pin nằm ở phía dưới bếp. Nếu pin có hiện tượng sạm màu, rỉ sét hoặc bị ướt thì phải thay pin mới. Tốt nhất nên sử dụng loại pin tốt hoặc loại pin giống với pin gốc ban đầu của bếp.

Cuối cùng hãy kiểm tra đến phần đầu đánh lửa. Trong quá trình nấu nướng không thể tránh khỏi tình trạng dầu mỡ tràn vào bếp, nếu không vệ sinh kịp thời lâu ngày dầu mỡ đóng thành cặn bẩn, làm bít các đầu đánh lửa gây khó khăn cho việc bật bếp. Bếp sử dụng KSH cũng thường bị đóng bụi và ẩm ở bộ phận đánh lửa. Ta dùng khăn hoặc bàn chải mềm để vệ sinh. Bên cạnh đó, nên chú ý vệ sinh bếp sau khi nấu nướng để bếp sạch sẽ, không rỉ sét.

(2) Nút vặn bếp bị kẹt

Hiện tượng này xảy ra do trong quá trình nấu nướng có một lượng dầu mỡ, thức ăn thừa hoặc nước chảy vào bên trong bếp qua khe nút vặn, làm nút vặn bị oxi hóa, gây rỉ sét, kẹt cứng, hoặc do nhiệt tỏa ra từ sự đốt nóng làm biến dạng nút vặn bằng nhựa.

Với trường hợp này, ta có thể tháo bụng bếp vệ sinh và cạo bớt phần rỉ sét, vệ sinh phần nút vặn, tra dầu nhờn.



Hình 2.2.31. Cốt của nút vặn bị rỉ sét



Hình 2.2.32. Bình xịt chống rỉ RP7

Nếu cốt của nút vặn bị rỉ sét quá nhiều, dùng bình xịt chống rỉ RP7 xịt vào phần rỉ sét, sau đó dùng khăn lau sạch, tra dầu nhờn là được. Tuy nhiên nếu nút bếp đã có hiện tượng kẹt cứng khó xử lý thì có thể thay nút mới.

(3) Có mùi KSH khi bật hoặc tắt bếp

Nguyên nhân của hiện tượng này có thể do ống dẫn KSH vào bếp bị thủng, van khí gas bị hư hoặc do ống dẫn khí không khớp với van. Đối với hiện tượng này cần đóng khóa van đường dẫn khí vào bếp để thay ống dẫn mới và gắn khớp với van để tiếp tục vận hành bếp một cách an toàn.

(4) Mâm chia lửa bị rỉ sét

Mâm chia lửa là bộ phận tản khí gas, tiếp xúc với tia lửa điện đầu đánh lửa để bắt lửa, giúp bếp lên lửa. Mâm chia lửa bếp là bộ phận tiếp xúc trực tiếp với nguồn nhiệt. Với tính chất của nguyên liệu tạo thành là hợp kim gang và đồng thì rất khó gây nên tình trạng rỉ sét cho mâm chia lửa.

Tuy nhiên, với những bếp sử dụng KSH mà không vệ sinh bếp thường xuyên vẫn có thể làm mâm chia lửa dễ bị mục.

Đối với trường hợp này, ta phải thay mâm chia lửa cùng loại. Bên cạnh đó, cũng đừng quên làm vệ sinh lau chùi bếp sạch sẽ sau khi nấu nướng để tránh tình trạng dầu mỡ và thức ăn tràn vào bếp gây rỉ sét các bộ phận của bếp, đồng thời làm tăng tuổi thọ cho bếp.

2.1.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Dưới đây là bảng nêu tóm tắt những sự cố có thể xảy ra và biện pháp khắc phục trong quá trình sử dụng bếp dùng KSH.

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Áp kế chỉ áp suất cao nhưng bếp không cháy	1. Dùng bếp không phù hợp. 2. Chất lượng khí không đạt yêu cầu	- Thay bếp phù hợp - Xem lại việc vận hành thiết bị nạp (nhiều nước, độc tố,..)
2. Áp kế chỉ áp suất cao nhưng ngọn lửa yếu	1. Lỗ van quá nhỏ, khí cấp cho bếp không đủ 2. Lỗ vòi phun bị tắc	- Làm sạch lỗ van hay thay van - Làm sạch lỗ phun
3. Bếp cháy chấp chờn, chỉ số áp kế cũng chấp chờn	Có nước đọng trong đường ống	Xả hết nước đọng trong đường ống
4. Ngọn lửa cháy ở xa mặt đốt; khi nhấc nồi đi, ngọn lửa bay khỏi mặt đốt hoặc tắt	1. Số lỗ đốt ít và tổng diện tích lỗ đốt nhỏ. 2. Áp suất khí quá cao 3. Các lỗ đốt bị tắc	- Thay bếp phù hợp - Điều chỉnh lại áp suất - Vệ sinh lỗ đốt hay thay bếp
5. Ngọn lửa chỉ cháy ở vòng ngoài, không cháy ở các vòng trong	1. Không khí thứ cấp không đủ 2. Mặt đốt quá gần đáy nồi nên không đủ không khí thứ cấp, dùng đáy nồi lớn	- Nâng đáy nồi lên để tìm khoảng cách thích hợp giữa đáy nồi và mặt đốt. - Thay bếp phù hợp

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
	sự cháy bị ức chế.	
6. Ngọn lửa yếu. Có ngọn lửa cháy ở quanh đầu vòi phun	Các lỗ đốt rộng quá. Sau thời gian đốt, bếp bị nóng và gây cháy giạt lùi khi áp suất yếu	1. Thay bếp phù hợp 2. Tăng độ cao của kiềng bếp cho thích hợp 3. Tăng áp suất khí
7. Ngọn lửa dài 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
8. Những ngọn lửa ở vòng ngoài bay khỏi mặt đốt sau một thời gian sử dụng	1. Các lỗ đốt bị tắc 2. Không đủ không khí sơ cấp	Thông tắc các lỗ đốt và lỗ phun. Nếu không được phải thay bếp
9. Ngọn lửa có sắc đỏ hoặc vàng	Quá nhiều hoặc quá ít không khí	Điều chỉnh cửa cung cấp không khí sơ cấp
10. Tay vặn đánh lửa bị kẹt	1. Bụi bẩn, dầu mỡ bám dính 1. Lâu ngày bị rỉ	- Thường xuyên vệ sinh sạch sẽ, tra dầu nhờn định kỳ. - Dùng bình xịt chống rỉ RP7 xịt vào phần sét, lau sạch sẽ và tra dầu nhờn. - Nếu không được phải thay bộ phận tay đánh lửa mới.

2.2. Bếp đôi

2.2.1. Đặc điểm cấu tạo



Hình 2.2.33. Cấu tạo bên ngoài của bếp đôi

Bếp phải có chất lượng tốt, công suất phù hợp điều kiện thực tế, nhu cầu sử dụng và khả năng đáp ứng khí từ công trình khí sinh học.

2.2.2. Lắp đặt bếp

a. Một số chú ý khi lắp đặt bếp

- Chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ (như nội dung nêu trong Bài 1 của giáo trình môn này).

- Vị trí đặt bếp phải thoáng khí và tránh hướng gió lùa (Hình 2.2.34).

- Mặt bàn đặt bếp phải thật phẳng, bếp được cố định chắc chắn tại đúng vị trí lắp đặt, đảm bảo mỹ quan, đúng kỹ thuật và an toàn cho người sử dụng.



Hình 2.2.34. Vị trí đặt bếp

- Khi lắp bếp tránh để mặt kính của bếp va chạm với các vật cứng xung quanh. Mặt hậu (phía có chuỗi ống dẫn khí vào bếp phải cách tường ít nhất 7cm để đảm bảo dây dẫn khí gas không bị gấp.

b. Lắp đặt bếp

Chọn ống dẫn khí chính đường kính tối thiểu 9 mm (ở khoảng cách từ hầm ủ đến bếp dưới 30m) và 12 mm (ở khoảng cách dài hơn 30m).

Cách lắp đặt các bộ phận của bếp đôi cũng tương tự như lắp bếp đơn do các bộ phận cấu tạo của bếp đôi chỉ khác bếp đơn ở chỗ: ống dẫn KSH vào trong bếp được chia thành 2 nhánh vào 2 đầu đốt riêng biệt (Hình 2.2.34).

Bếp phải có bộ phận cung cấp khí sơ cấp, an toàn và hiệu quả trong sử dụng. Nối dây cao su dẫn khí vào chuỗi ống cấp KSH vào bếp, dây cao su phải đút sâu vào chuỗi ống khí vào bếp một đoạn từ 3 cm trở lên và siết lại chắc chắn bằng cổ dê (đai siết).

c. Kiểm tra, khởi động thử

Các vị trí đầu nối không bị rò rỉ khí gas; thiết bị được lắp đặt chắc chắn. Mở van khóa dẫn khí gas vào bếp theo chiều ngược chiều kim đồng hồ.

Khi khởi động bếp: nhấn nút vặn thật sát vào rồi xoay sang trái đến khi nghe tiếng kêu "click", trả nút vặn về vị trí "OFF" và thực hiện lại thao tác trên nhiều lần

để không khí trong ống dẫn gas thoát hết ra ngoài cho đến khi ngọn lửa xuất hiện trên bếp.

Ngọn lửa phải cháy sáng đều, khí cháy triệt để và không có mùi hôi.

Xoay núm vặn về vị trí đánh lửa, nhấn xuống và giữ để đánh tia lửa điện cho bếp. Điều chỉnh đến mức đun to nhất của bếp theo hướng vặn từ phải sang trái. Điều chỉnh đến mức đun nhỏ nhất của bếp theo hướng vặn ngược lại. Tuyệt đối không vặn quá mức nhỏ nhất của bếp để gây nên hiện tượng hồng van điều chỉnh khí gas.

2.2.3. Vận hành bếp

Đối với bếp có sử dụng van khi xoay núm vặn tới vị trí đánh lửa thì bếp an toàn, phải nhấn và giữ núm điều chỉnh từ 5-10 giây để van mở đường khí gas chính mới có thể sử dụng được, khi đó bếp có thể sử dụng ngay.

Không nên dùng bật lửa mỗi bếp, việc này có thể gây nên hậu quả cháy IC tạo tia lửa điện, do IC phải làm việc ở chế độ cường bức. Trường hợp bếp có hiện tượng đánh lửa liên tục mà ở đầu đốt chưa có lửa, cần phải dùng núm khởi động; sau đó lấy giẻ lau khô hoặc máy sấy thổi hơi nóng vào phần núm điều chỉnh khí gas.

Kiểm tra vật dụng đun nấu: Kích thước đáy vật dụng phải bằng kích thước kiềng bếp, đáy vật dụng phẳng, vật dụng không bị biến dạng khi đun nấu. Nếu vật dụng không đúng tiêu chuẩn như: đáy vật dụng lõm ra, có thể gây hiện tượng phập phù ngọn lửa của tâm bếp; đáy vật dụng lớn hơn so với kiềng bếp khi sử dụng có thể gây ra hiện tượng phụt khí gas kèm theo tiếng kêu nhỏ; đáy vật dụng lõm, khi sử dụng có thể nghiêng hoặc đổ vật dụng, gây nguy hiểm cho người sử dụng; đáy vật dụng nhỏ hơn so với kiềng bếp, khi sử dụng có thể gây ra hiện tượng lửa đỏ hoặc nóng cho người sử dụng.

Khi đun nấu không nên để trào nước hoặc thức ăn xuống bếp. Nếu hiện tượng này xảy ra có thể dẫn đến những hư hại như: bị sét rỉ các bộ phận của bếp; rạn nứt; bị rạn bề mặt tráng men của nắp đèn lửa; chập đường điện bên trong khoang bếp gây ra việc cháy IC tạo tia lửa điện, chập tiếp điểm đánh điện gây ra hiện tượng đánh lửa liên tục. Không nên vận hành bếp liên tục với khoảng thời gian quá 1 giờ. Khi vận hành bếp cần quan sát ngọn lửa của bếp, nếu ngọn lửa không ổn định hoặc hình dáng ngọn lửa bất thường thì cần điều chỉnh lại nắp đèn lửa để ngọn lửa trở lại bình thường.

2.2.4. Bảo dưỡng và sửa chữa

a. Bảo dưỡng bếp

Trước khi thực hiện công việc bảo dưỡng bếp, hãy đảm bảo rằng chiếc bếp đã được tắt hoàn toàn. Nếu bếp còn nóng, hãy chắc rằng độ nóng còn lại của bếp nằm trong mức an toàn cho phép ta thực hiện các thao tác.

Thường xuyên vệ sinh mâm chia lửa (mặt lỗ đốt) để bảo đảm khí phun lên đều, hiệu suất bếp cao.

Không để lên mặt bếp các chất gây ăn mòn hoặc làm rỉ sét lớp kim loại.

Vặn van khí nhẹ nhàng để giữ cho van không bị hỏng. Thường xuyên vệ sinh và tra dầu nhờn vào cốt của núm vặn để tránh bị kẹt.

(1) Hiệu chỉnh lá chắn gió

Hiện tượng bay chân lửa hoặc lửa không đều được trên đầu đốt, nguyên nhân là dư gió hoặc áp lực khí gas quá lớn. Lúc này lá chắn gió (cánh bướm gió) đang ở vị trí mở hoàn toàn. Vị trí lá gió được điều chỉnh đóng bớt gió lại bằng cách gạt từ từ đuôi cánh bướm gió sang trái hoặc sang phải và quan sát ngọn lửa trên đầu đốt cháy đều, xanh thì dừng lại.

(2) *Tháo kiểm tra và vệ sinh hệ thống ống dẫn khí gas (ống điều):* Được thực hiện tuần tự theo các bước như đối với bếp đơn.

(3) *Kiểm tra và vệ sinh béc phun khí gas:* Được thực hiện tuần tự theo các bước như đối với bếp đơn.

(4) *Kiểm tra và vệ sinh đầu đốt:* Được thực hiện tuần tự theo các bước như đối với bếp đơn.

b. Sửa chữa bếp

Trong nhiều trường hợp bếp đang sử dụng có những vấn đề cơ bản cần sửa chữa nhưng chúng ta không biết phải xử lý như thế nào. Sau đây là những trường hợp thường xảy ra đối với bếp sử dụng KSH và cách giải quyết những vấn đề có thể xảy ra.

(1) Hiện tượng đánh lửa chậm, lửa nhỏ hoặc không lên lửa

Đầu tiên cần kiểm tra xem ống dẫn khí gas có bị cúp hay không? Trong gian bếp có mùi của KSH (mùi trứng thối) không? Đã mở khóa van hay chưa?

Nếu ống dẫn khí gas không bị cúp, trong gian bếp không có mùi đặc trưng của KSH và các van đều được mở mà bếp vẫn không lên lửa ta tiến hành kiểm tra hệ thống đánh lửa gồm pin và IC của bếp.

Vị trí của pin nằm ở phía dưới bếp. Nếu pin có hiện tượng sạm màu, rỉ sét hoặc bị ướt thì phải thay pin mới. Tốt nhất nên sử dụng loại pin tốt hoặc loại pin giống với pin gốc ban đầu của bếp.

Cuối cùng hãy kiểm tra đến phần đầu đánh lửa. Trong quá trình nấu nướng không thể tránh khỏi tình trạng dầu mỡ tràn vào bếp, nếu không vệ sinh kịp thời lâu ngày dầu mỡ đóng thành cặn bẩn, làm bít các đầu đánh lửa gây khó khăn cho việc bật bếp. Bếp sử dụng KSH cũng thường bị đóng bụi và ẩm ở bộ phận đánh lửa. Ta dùng khăn hoặc bàn chải mềm để vệ sinh. Bên cạnh đó, nên chú ý vệ sinh bếp sau khi nấu nướng để bếp sạch sẽ, không bị rỉ sét.

(2) Nút vặn bếp bị kẹt

Hiện tượng này xảy ra do trong quá trình nấu nướng có một lượng dầu mỡ, thức ăn thừa hoặc nước chảy vào bên trong bếp qua khe nút vặn, làm nút vặn bị oxi hóa, gây rỉ sét, kẹt cứng, hoặc do nhiệt tỏa ra từ sự đốt nóng làm biến dạng nút vặn bằng nhựa.

Với trường hợp này, ta có thể tháo bụng bếp vệ sinh và cạo bớt phần rỉ sét, vệ sinh phần nút vặn.

Nếu cốt nút vặn rỉ sét quá nhiều, dùng bình xịt chống rỉ RP7 xịt vào phần rỉ sét, sau đó dùng khăn lau sạch và tra dầu nhờn là được. Tuy nhiên nếu nút bếp đã có hiện tượng kẹt cứng khó xử lý thì có thể thay nút mới.

(3) Có mùi KSH khi bật hoặc tắt bếp

Nguyên nhân của hiện tượng này có thể do ống dẫn KSH vào bếp bị thủng, van khí gas bị hư hoặc do ống dẫn khí không khớp với van. Đối với hiện tượng này cần đóng khóa đường dẫn khí vào bếp để thay ống dẫn mới và gắn khớp với van để tiếp tục vận hành bếp một cách an toàn.

(4) Mâm chia lửa bị rỉ sét

Mâm chia lửa là bộ phận tản khí gas, tiếp xúc với tia lửa điện đầu đánh lửa để bắt lửa, giúp bếp lên lửa. Mâm chia lửa bếp là bộ phận tiếp xúc trực tiếp với nguồn nhiệt. Với tính chất của nguyên liệu tạo thành là hợp kim gang và đồng thì rất khó gây nên tình trạng rỉ sét cho mâm chia lửa.

Tuy nhiên, với những bếp sử dụng KSH mà không vệ sinh bếp thường xuyên vẫn có thể làm mâm chia lửa dễ bị mục.

Đối với trường hợp này, ta phải thay mâm chia lửa cùng loại. Bên cạnh đó, cũng đừng quên làm vệ sinh lau chùi bếp sạch sẽ sau khi nấu nướng để tránh tình trạng dầu mỡ và thức ăn tràn vào bếp gây rỉ sét các bộ phận của bếp, đồng thời làm tăng tuổi thọ cho bếp.

2.2.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Bảng dưới đây nêu tóm tắt những sự cố có thể xảy ra và biện pháp khắc phục trong quá trình sử dụng bếp gas đôi dùng khí sinh học:

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Áp kế chỉ áp suất cao nhưng bếp không cháy	1. Dùng bếp không phù hợp. 2. Chất lượng khí không đạt yêu cầu	- Thay bếp phù hợp - Xem lại việc vận hành thiết bị nạp (nhiều nước, độc tố,..)
2. Áp kế chỉ áp suất cao nhưng ngọn lửa yếu	1. Lỗ van quá nhỏ, khí cấp cho bếp không đủ 2. Lỗ vòi phun bị tắc	- Làm sạch lỗ van hay thay van - Làm sạch lỗ phun
3. Bếp cháy chập chờn, chỉ số áp kế cũng chập chờn	Có nước đọng trong đường ống	Xả hết nước đọng trong đường ống
4. Ngọn lửa cháy ở xa mặt đốt; khi nhấc nồi đi, ngọn lửa bay khỏi mặt đốt hoặc tắt	1. Số lỗ đốt ít và tổng diện tích lỗ đốt nhỏ. 2. Áp suất khí quá cao 3. Các lỗ đốt bị tắc	- Thay bếp phù hợp - Điều chỉnh lại áp suất - Vệ sinh lỗ đốt hay thay bếp
5. Ngọn lửa chỉ cháy ở vòng ngoài, không cháy ở các vòng trong	1. Không khí thứ cấp không đủ 2. Mặt đốt quá gần đáy nồi	- Nâng đáy nồi lên để tìm khoảng cách thích hợp giữa đáy nồi và mặt đốt.

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
	nên không đủ không khí thứ cấp, dùng đáy nồi lớn sự cháy bị ức chế.	- Thay bếp phù hợp
6. Ngọn lửa yếu. Có ngọn lửa cháy ở quanh đầu vòi phun	Các lỗ đốt rộng quá. Sau thời gian đốt, bếp bị nóng và gây cháy giạt lùi khi áp suất yếu	1. Thay bếp phù hợp 2. Tăng độ cao của kiềng bếp cho thích hợp 3. Tăng áp suất khí
7. Ngọn lửa dài 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
8. Những ngọn lửa ở vòng ngoài bay khỏi mặt đốt sau một thời gian sử dụng	1. Các lỗ đốt bị tắc 2. Không đủ không khí sơ cấp	Thông tắc các lỗ đốt và lỗ phun. Nếu không được phải thay bếp
9. Ngọn lửa có sắc đỏ hoặc vàng	Quá nhiều hoặc quá ít không khí	Điều chỉnh cửa cung cấp không khí sơ cấp
10. Tay vặn đánh lửa bị kẹt	1. Bụi bẩn, dầu mỡ bám dính 1. Lâu ngày bị rỉ	- Thường xuyên vệ sinh sạch sẽ, tra dầu định kỳ. - Dùng bình xịt chống rỉ RP7 xịt vào phần sét, lau sạch sẽ và tra dầu. - Nếu không được phải thay bộ phận tay đánh lửa mới.

2.3. Bếp gas công nghiệp

Bếp công nghiệp là một hệ thống bếp nấu ăn có công suất lớn phục vụ nhu cầu đun nấu một cách chuyên nghiệp. Nếu hiểu theo cách đơn giản thì bếp công nghiệp chính là nơi chế biến thức ăn với số lượng lớn hoàn thành trong một khoảng thời gian ngắn, nhằm phục vụ cho nhiều người sử dụng cùng một lúc.

Thể tích hầm ủ phải đủ lớn (hầm ủ có thể tích ít nhất là 9 m³ và được nạp đủ phân, nước) và đảm bảo đáp ứng đủ KSH cung cấp cho bếp hoạt động.

2.3.1. Đặc điểm cấu tạo



Hình 2.2.35. Bếp đơn 2 mâm chia lửa



Hình 2.2.36. Bếp đơn 1 mâm chia lửa

Nên xem xét nhu cầu sử dụng để mua được loại bếp thích hợp. Chẳng hạn, một quán ăn vừa sẽ cần một loại bếp có công suất và hiệu năng khác với một nhà hàng hay khách sạn.

Hiện nay có các loại bếp gas công nghiệp sau:

a. Bếp đơn

Bếp đơn có cấu tạo đơn giản chỉ gồm: một ô nấu, bộ phận nối với ống dẫn KSH, phần đánh lửa, bộ phận điều tiết khí (Hình 2.2.37 và 2.2.38). Loại bếp này chỉ sử dụng được cho một nồi nấu nhưng lại có thể dùng cho nồi có kích thước và khả năng chứa lớn. Đây là loại bếp phù hợp với các địa điểm nấu ăn có tính di động cao, vì chúng có kích thước khá nhỏ gọn, không quá cồng kềnh.

b. Bếp đôi

Đây cũng là một loại bếp gia dụng, nhưng nó thường được dùng để đun nấu các loại nồi có kích thước vừa và nhỏ. Đặc biệt, bếp đôi khá phù hợp để nấu các món ăn có lượng nước ít.

2.3.2. Lắp đặt bếp

a. Một số chú ý khi lắp đặt bếp

- Chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ (như nội dung nêu trong Bài 1 của giáo trình mô đun này).

- Vị trí đặt bếp phải thoáng khí và tránh hướng gió lùa.

- Mặt bàn đặt bếp phải bền chắc, chống cháy, chống rỉ và thật phẳng (Hình 2.2.37).



Hình 2.2.37. Bàn và mặt phẳng lắp đặt bếp

b. Nối dây dẫn khí vào bếp

Đường ống dẫn khí chính: Có đường kính tối thiểu 12 mm.

Bếp phải có bộ phận cung cấp khí sơ cấp, an toàn và hiệu quả trong sử dụng. Nối dây cao su dẫn khí vào chuỗi ống khí vào bếp, dây cao su phải đút sâu vào chuỗi ống khí vào bếp một đoạn từ 3 cm trở lên và siết lại chắc chắn bằng cổ dè.

c. Kiểm tra, khởi động thử

Các vị trí đầu nối không bị rò rỉ khí; thiết bị được lắp đặt chắc chắn. Mở van khóa dẫn khí vào bếp theo chiều ngược chiều kim đồng hồ

Khi khởi động bếp: nhấn nút vặn thật sát vào rồi xoay sang trái đến khi nghe tiếng kêu "click", trả nút vặn về vị trí "OFF" và thực hiện lại thao tác trên nhiều lần để không khí trong ống dẫn khí thoát hết ra ngoài cho đến khi ngọn lửa xuất hiện trên bếp.

Xoay nút vặn về vị trí đánh lửa, nhấn xuống và giữ để đánh tia lửa điện cho bếp. Điều chỉnh đến mức đun to nhất của bếp theo hướng vặn từ phải sang trái. Điều chỉnh đến mức đun nhỏ nhất của bếp theo hướng vặn ngược lại. Tuyệt đối không vặn quá mức nhỏ nhất của bếp để gây nên hiện tượng hồng van điều chỉnh khí gas. Ngọn lửa phải cháy đều, khí cháy triệt để và không có mùi hôi.

2.3.3. Vận hành bếp

Khi sử dụng bếp cần thao tác theo trình tự:

- Mở van đường cấp gas trước từ van tổng vào đến van thiết bị sử dụng.
- Khi sử dụng xong, khóa van đường ống cấp khí gas sau đó mới tắt thiết bị sử dụng.

a. Điều chỉnh độ cao của ngọn lửa

Lửa của bếp công nghiệp nói chung cũng giống như những ngọn lửa khác, chia làm 3 phần: lửa trên, giữa và lửa dưới.

Phần giữa là nhiệt độ nóng nhất. Và đây cũng là phần tiếp xúc trực tiếp với nồi, có nhiệt độ lý tưởng nhất. Vì thế, khi đun nấu thức ăn, nên vặn ngọn lửa vừa cháy

quanh đáy nồi là đủ. Như vậy, lửa sẽ được tập trung, nâng cao hiệu suất nhiệt năng. Ngoài ra, trong trường hợp dùng lửa to, người đứng bếp không cần phải mở tối đa nút vặn mà chỉ cần vặn nhẹ đến khi ngọn lửa vừa xanh là được. Lúc đó, hiệu quả của hiệu ứng nhiệt là tốt nhất.

b. Năm vùng thời gian vặn nút điều chỉnh

Lưu ý số lần bật bếp gas công nghiệp càng nhiều lần, khí gas sẽ tiêu tốn càng nhiều. Vì vậy trước khi nấu, cần phải chuẩn bị nguyên liệu sẵn các thứ cần nấu. Bên cạnh đó khi bắt đầu chế biến, nên dùng liên tục, tránh tình trạng để bếp cháy không lãng phí khí gas.

c. Điều chỉnh ngọn lửa

Tùy theo từng món ăn mà điều chỉnh ngọn lửa to, nhỏ sao cho hợp lý. Ví dụ như xào thức ăn, hấp bánh thì nên dùng lửa to. Nấu canh, nướng bánh nên dùng lửa vừa hoặc nhỏ là thích hợp nhất. Khi nước sôi, nên vặn nhỏ lửa sao cho giữ được độ sôi của nước trong nồi là được. Nếu có vặn to lửa, nhiệt độ nước trong nồi cũng không cao hơn.

d. Tận dụng triệt để nhiệt lượng

Nên dùng một vòng kim loại cao từ 3-5cm, chụp lên bếp gas công nghiệp. Vành ngoài vòng kim loại cách nồi khoảng 1 cm. Hiệu ứng thành phụ làm cho nhiệt lượng xoay quanh vật dụng đun nấu, nâng cao hiệu quả tận dụng nhiệt lượng. Sử dụng vòng kim loại có thể tiết kiệm khoảng 5% khí gas.

2.3.4. Bảo dưỡng và sửa chữa

Khi sử dụng bếp gas công nghiệp thì rất hiếm khi xảy ra trục trặc, tuy nhiên khi xảy ra vấn đề thì đa số người sử dụng không biết cách xử lý những trục trặc đó và có thể xảy ra những tình huống đáng tiếc.

Trước khi thực hiện công việc bảo dưỡng bếp, hãy đảm bảo rằng bếp đã được tắt hoàn toàn. Nếu bếp còn nóng, hãy chắc rằng độ nóng còn lại của bếp nằm trong mức an toàn cho phép ta thực hiện các thao tác.

Thường xuyên vệ sinh mâm chia lửa (mặt lỗ đốt) để bảo đảm khí phun lên đều, hiệu suất bếp cao. Vặn van khí nhẹ nhàng để giữ cho van không bị hỏng.

Hiện nay thường dùng những bếp gas công nghiệp giá rẻ, các loại bếp này thường có thiết kế đơn giản, không có các tính năng hiện đại như thiết bị ngắt gas tự động, mạch điều khiển bằng điện tử, bộ phận cảm ứng nhiệt tiếp xúc với đáy nồi để tắt lửa trước khi nước bị cạn... Bếp gas công nghiệp loại này thường có khuyết điểm về lắp ráp. Bộ phận đánh lửa hay bị súc linh kiện, lỏng ốc... mẫu mã đơn giản. Loại bếp đắt tiền hơn, có thêm các thiết bị an toàn như tự động khóa khí gas khi lửa bị tắt do nước trào, do gió hoặc cao cấp hơn có loại bếp tự tắt khi bị cháy khét, nồi cạn nước... Tuy nhiên, vấn đề an toàn không phụ thuộc vào bếp gas mà phụ thuộc nhiều vào hệ thống cung cấp khí gas, van điều áp và dây dẫn khí.

2.3.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

(1) Bếp gas công nghiệp không bắt lửa

Hiện tượng này phần lớn là do trong ống dẫn gas có không khí, dây dẫn gas bị chèn hay bị gãy giập, bộ phận đánh lửa bị bám bẩn... Để khắc phục tình trạng ống dẫn gas có không khí, ta cần lắp lại động tác bật lửa liên tục cho đến khi không khí trong ống dẫn gas bị tống hết ra ngoài. Đối với dây dẫn gas bị gãy giập, nên thay mới để đảm bảo an toàn.

(2) *Người thấy mùi khí gas*: Nguyên nhân của hiện tượng này có thể là do dây dẫn khí gas bị xì, ống dẫn khí không nối đúng khớp, van khóa gas bị hư... Khi phát hiện sự cố này, nên kịp thời khóa van tổng cấp KSH, thay mới dây dẫn khí, van khóa.

(3) *Lửa phát tiếng kêu*: Hiện tượng này thường do nhân viên lắp đặt bếp gas công nghiệp chưa điều chỉnh chính xác bộ phận không khí, ống điều (đầu đốt) lắp chưa đúng khớp, khe thoát lửa bị nghẹt. Khi bắt gặp sự cố này, xử lý bằng cách lắp lại cho chính xác bộ phận điều chỉnh không khí, kiểm tra lại vị trí ống điều, đồng thời làm sạch lại khe thoát lửa.

(4) *Lửa bị đỏ*: Do mâm chia lửa bị vênh méo, muối rớt vào làm hư ống điều. Trong trường hợp này, khi vệ sinh không kỹ sẽ xuất hiện hiện tượng ngọn lửa bị đỏ, không làm hao khí gas nhưng gây muội khói làm đen đáy nồi. Ngọn lửa cháy đỏ và có khói; thỉnh thoảng gió nhưng vẫn không hết là do bộ phận hút gió hỏng, cần thay mới lá chắn gió. Tuy nhiên, có những lúc ngọn lửa bị đổi màu là do môi trường; khi trong nhà hoặc nhà bên cạnh mới sơn, quét vôi mới, ngọn lửa bếp công nghiệp inox cũng chuyển sang màu đỏ, khoảng vài ngày tự nhiên sẽ hết hiện tượng này.

(5) *Bếp gas công nghiệp không bắt lửa hoặc lửa cháy không bình thường, có mùi khí gas*: Cần tắt bếp, khóa van chính cấp khí gas ngay lập tức và kiểm tra lại dây dẫn để bảo đảm an toàn. Nếu người thấy mùi khí gas đậm đặc, phải nhanh chóng mở toang hết các cửa, dùng quạt tay quạt bớt nồng độ khí gas. Không bật lửa lên xem; không bật quạt điện, tránh tia đánh lửa của quạt gây cháy. Lấy xà phòng bôi vào chỗ khí gas thoát ra trên ống dẫn, phun nước lên túi dự trữ KSH, nếu thấy túi dự trữ căng phồng lên ngay lập tức chạy thoát ra ngoài, đề phòng ngộ độc khí gas.

2.4. Các loại bếp tự chế

a. *Bếp đúc sẵn bằng gang*: sử dụng cho nấu ăn gia đình, nấu cám heo và nấu rượu... Loại bếp này có hông kiềng khỏe, nấu được các nồi to; bếp có khe khí nên ngọn lửa cháy tốt (Hình 2.2.38 và Hình 2.2.39).

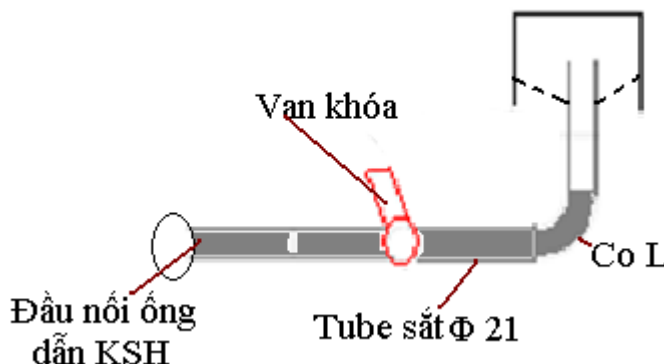


Hình 2.2.38. Bếp đúc bằng gang

Hình 2.2.39. Bếp đang vận hành

b. Bếp tự chế

Dụng cụ, vật tư: 1 đoạn ống sắt $\Phi 21$ có ren đầu răng 2 đầu dài 20 cm; 2 đoạn ống sắt 1 đầu răng $\Phi 21$, dài 10 cm; 1 co sắt $\Phi 21$; 1 khóa gạt sắt $\Phi 21$ và 1 vỏ lon có đục lỗ ở đáy.



Hình 2.2.43. Co bếp tự chế

2.5. An toàn trong sử dụng bếp KSH

2.5.1. Phòng chống cháy và nổ

Khí sinh học có thể nổ khi được trộn lẫn với không khí ở tỷ lệ 6-25%. Vì vậy khi lắp đặt thiết bị KSH cần lưu ý:

- Không được lắp đường ống đi qua những nơi dễ cháy nổ để đề phòng hỏa hoạn.
- Phải lắp đặt bếp ở nơi dễ thao tác, không bị gió lùa, xa vật dễ bắt lửa.
- 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 người thấy mùi hăng của KSH chứng tỏ có KSH trong không khí, có thể do đường ống hở. Khi đó cần khóa van tổng để kiểm tra và tuyệt đối cấm lửa. Không được bật diêm, hút thuốc, dùng đèn dầu...

- Châm lửa ở bếp phải tuân theo qui định đã nêu ở phần sử dụng bếp KSH.

2.5.2. An toàn trong sử dụng bếp

Khí sinh học nói chung không độc nhưng không duy trì sự sống nên gây ngạt. Tuy nhiên, trong thành phần của nó có khí hydro sulfua (H_2S) có mùi trứng thối. Nếu hàm lượng khí này cao thì KSH cũng độc hại, gây choáng váng và đau đầu, do vậy:

- Phải lắp đặt bếp ở nơi thông thoáng, dễ thoát khói thải và KSH bị rò rỉ.
- 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 tất cả các cửa và làm thông thoáng không khí rồi đóng van tổng và tìm nơi rò rỉ để khắc phục. Không được bật diêm, hút thuốc, dùng đèn dầu... trong lúc kiểm tra, thao tác.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

Câu 1/ Tại sao phải chọn vị trí lắp đặt bếp ở nơi thoáng khí và tránh hướng gió lùa ?

Câu 2/ Tại sao cần kiểm tra ống dẫn khí, các van đóng-mở ở đúng vị trí trước khi vận hành bếp ?

Câu 3/ Lá chắn gió (cửa chỉnh gió) có tác dụng gì khi vận hành bếp ?

Câu 4/ Bếp không bắt lửa khi vặn núm khởi động, không có mùi biogas trong gian bếp, hãy tìm nguyên nhân và khắc phục.

2. Bài tập, thực hành

(1) Lắp đặt bếp đơn vào hệ thống, kiểm tra và vận hành bếp.

(2) Lắp đặt bếp đôi vào hệ thống, kiểm tra và vận hành bếp

(3) Tháo bếp KSH đơn, thay đầu đốt mới.

- Cách thức tiến hành

+ Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện và các biện pháp an toàn trong khi thao tác lắp đặt, bảo dưỡng bếp

+ Chia lớp thành 5 nhóm, mỗi nhóm có 07 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.

+ Các nhóm triển khai công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Bếp đun là thiết bị được sử dụng KSH phổ biến nhất ở các nông trại có hầm ủ biogas hoặc nông trại có hầm ủ có thể cung cấp KSH cho nhiều hộ cùng sử dụng.

- Hiện nay có nhiều loại bếp khác nhau phù hợp để sử dụng KSH, điều cần ghi nhớ là việc lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng bếp phải được thực hiện đúng quy trình kỹ thuật đảm bảo an toàn, phòng tránh cháy nổ hoặc ngạt khí cho con người và cả vật nuôi.

BÀI 3. LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG ĐÈN SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC

Mã bài: MB 02-03

Mục tiêu

- *Phân biệt được các loại đèn sử dụng khí sinh học;*
- *Lắp đặt và vận hành đèn khí sinh học đúng quy trình kỹ thuật, đảm bảo an toàn;*
- *Thực hiện bảo dưỡng các loại đèn KSH đúng quy trình kỹ thuật.*

A. Nội dung

3.1. Đèn chiếu sáng

Khí sinh học có thể được sử dụng làm nguồn nhiên liệu cho đèn thấp sáng ở những khu vực không có hoặc thiếu điện. Nhìn chung, đèn một măng-sông được dùng trong nhà và đèn hai măng-sông có thể dùng ngoài trời.

Khí sinh học dùng để thắp sáng đèn mạng (măng sông) như dùng dầu hỏa (Hình 2.3.1). Kết quả thí nghiệm của Viện Năng lượng cho thấy với mức tiêu thụ 40-80 lít KSH/giờ, đèn có thể phát sáng tương đương một bóng điện sợi đốt có công suất 25W.



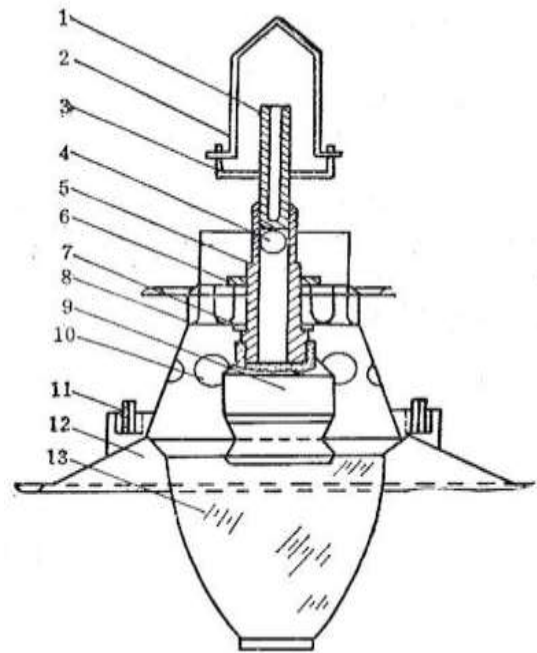
Hình 2.3.1. Đèn chiếu sáng KSH

Các loại đèn tiêu thụ 0,10-0,15 m³/giờ có thể cho độ sáng tương đương đèn điện sợi đốt 60W. Sử dụng đèn mạng KSH đơn giản hơn đèn mạng dầu hỏa vì không cần bơm áp lực.

3.1.1. Đặc điểm cấu tạo

Đèn chiếu sáng dùng KSH có 13 bộ phận/ chi tiết như sau (Hình 2.3.2):

1. Ống dẫn khí đầu có vòi phun
2. Quai treo
3. Đai giữ quai
4. Lỗ lấy không khí sơ cấp
5. Ống pha trộn
6. Đai ốc
7. Vòng đệm
8. Nắp trên
9. Đầu đốt
10. Lỗ thoát khói
11. Chốt cài
12. Chao đèn
13. Bóng đèn



Hình 2.3.2. Cấu tạo đèn chiếu sáng KSH

Vòi phun: được ghép với ống pha trộn bằng ren, đầu có lỗ phun rất nhỏ, đường kính thường là 1mm (Hình 2.3.3).



Hình 2.3.3. Vòi phun

Ống pha trộn: là ống thẳng bằng đồng, nhiệm vụ trụ cột để giữ các chi tiết khác của đèn. Cửa lấy không khí sơ cấp: là 2 lỗ ở thân ống pha trộn, đường kính khoảng 5 mm. Lỗ phun nằm ngang cửa lấy không khí.

Đầu đốt: được làm bằng đất chịu nhiệt mặt có nhiều lỗ (gọi là tổ ong), nổi ren vào đầu ống pha trộn (Hình 2.3.4).



Hình 2.3.4. Ống pha trộn và đầu đốt

Mạng đèn (măng sông): được bọc quanh đầu đốt. Khí cháy sẽ nung nóng mạng, làm mạng phát ra ánh sáng trắng (Hình 2.3.5).



Hình 2.3.5. Mạng đèn

Nắp trên: có chức năng kết nối và cố định ống pha trộn với chao đèn và bóng đèn (Hình 2.3.6).



Hình 2.3.6. Nắp trên của đèn

Chao đèn: để phản xạ ánh sáng xuống phía dưới, tăng độ sáng, đồng thời có tác dụng bảo vệ bóng và mạng đèn. Ở chao đèn có bố trí lỗ thoát khí thải (Hình 2.3.7).



Hình 2.3.7. Chao đèn

Bóng đèn: bằng thủy tinh trong để bảo vệ mạng, tránh gió thổi tắt đèn, tránh cho côn trùng bay vào làm hỏng mạng. Bóng cũng có lỗ thoát khói thải (Hình 2.3.8).



Hình 2.3.8. Bóng đèn

3.1.2. Lắp đặt đèn

- Chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ (như nội dung nêu trong Bài 1 của giáo trình mô đun này).

- Vị trí nơi thông thoáng, đủ ánh sáng.

Việc lắp đặt đèn chiếu sáng được thực hiện theo trình tự như sau:

Vặn quai treo đèn vào ống dẫn KSH (đoạn ống dẫn khí có vòi phun KSH và lỗ điều chỉnh để pha trộn không khí) như Hình 2.3.9.



Nhẹ nhàng vặn lắp đầu đốt bằng đất nung chịu nhiệt mặt có nhiều lỗ (tổ ong) vào ống dẫn khí (Hình 2.3.10 a) và đầu đốt được lắp đúng (hình 2.3.10 b).

Hình 2.3.9. Lắp quai treo đèn vào ống dẫn khí có vòi phun



(a)



(b)

Hình 2.3.10. Lắp đầu đốt vào ống dẫn KSH

Tròng đầu đốt vào túi mạng đèn một cách cẩn thận. Dùng dây trong quai mạng đèn buộc chặt vào khe đầu đốt.

Các bộ phận lắp xong như Hình 2.3.11 gọi chung là “cuối đốt”.



Hình 2.3.11. Lắp mạng đèn

Đưa đầu cuối đốt qua lỗ tròn ở giữa nắp trên của chóa đèn (Hình 2.3.12.(a))



Hình 2.3.12.(a) Lắp cuối đốt vào nắp trên

Vặn khoen răng để cố định cuối đốt với nắp trên (Hình 2.3.12.(b)).



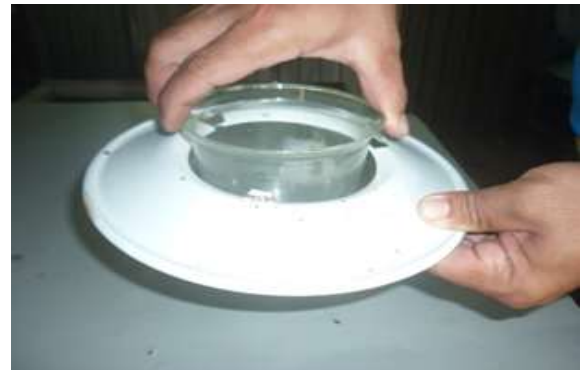
Hình 2.3.12.(b) Lắp cuối đốt vào nắp trên

Lắp ống dẫn khí đầu có vòi phun và quai treo vào cuối đốt (Hình 2.3.13).



Hình 2.3.13. Lắp quai treo đèn

Nhẹ nhàng đưa bóng đèn xuyên qua lỗ của chao đèn. Dùng tay xoay bóng sao cho gờ lớn của bóng nằm trong khớp của chao đèn (Hình 2.3.14).



Hình 2.3.14. Gắn bóng vào chao đèn

Lắp nắp trên vào chao đèn: Một tay giữ cố định bóng và chao đèn ở dưới, tay kia cầm nắp trên (đã lắp cuối đốt) đưa phần cuối đốt vào trong bóng đèn (Hình 2.3.15), đồng thời xoay nắp trên sao cho khớp với chốt cài của nắp trên với chốt của chao đèn.



Hình 2.3.15. Lắp nắp trên vào chao đèn

Bôi keo dán nhựa vào đầu ống dẫn khí, sau đó xoay đầu ống lắp nối với ống dẫn hệ thống cấp khí (Hình 2.3.16).



Hình 2.3.16. Nối ống dẫn KSH vào đèn

Nhất thiết vị trí tiếp nối này cần có đai siết (cổ dê) để đảm bảo không bị rò khí, dễ gây cháy nổ (Hình 2.3.17).



Hình 2.3.17. Cổ định đầu ống dẫn KSH

Chọn vị trí treo đèn cố định cách mái hay vách lợp lá (hoặc vật liệu dễ cháy) tối thiểu 1,5 mét, nếu mái lợp tôn (Hình 2.3.18 a) khoảng cách có thể ngắn hơn và thấp sáng thử (Hình 2.3.18 b) để có thể điều chỉnh nếu cần thiết.



(a)



(b)

Hình 2.3.19. Treo đèn và thấp sáng thử

3.1.3. Vận hành đèn

Thắp đèn lần đốt mạng mới: Căng đều mạng đèn thành một quả cầu rộng, cân đối. Châm lửa vào que môi. Từ từ mở van khí và nhanh chóng đưa ngọn lửa môi lại gần mạng. Chú ý đưa môi lửa phía bên cạnh mạng để tránh làm đen mạng. Khí sinh học sẽ bắt lửa và bốc cháy.

Đợi cho mạng đèn sáng đều toàn bộ. Thường sau vài phút, đèn sáng đều rực rỡ. Điều chỉnh lại van khí, vị trí vòi phun cho đèn sáng nhất. Những lần sau không cần điều chỉnh nữa.

Việc điều chỉnh lượng không khí sơ cấp được thực hiện bằng cách điều chỉnh vị trí tương đối của lỗ phun và cửa lấy không khí nhờ xoay cho vòi phun tiến vào hoặc lùi ra (Hình 2.3.20).

Tắt đèn bằng cách đóng van cấp KSH.



Hình 2.3.20. Vị trí điều chỉnh lấy không khí sơ cấp

3.1.4. Bảo dưỡng và sửa chữa

Bóng đèn: Là phần phát tán ánh sáng ra xung quanh nên phải đảm bảo bóng luôn được sạch, bằng cách lau chùi thường xuyên.

Đầu đốt: đầu đốt của đèn làm bằng gốm với nhiều lỗ đốt nên không được để va đập mạnh, đầu đốt cũng được lau chùi nhẹ nhàng để không bị tắc khí.

Mạng đèn: Mạng đèn sau lần sử dụng đầu tiên thì giòn và dễ vỡ nên không được chạm mạnh khi châm lửa. Khi thay mạng phải đeo khẩu trang để tránh hít phải bụi mạng là loại bụi có tính phóng xạ không tốt với sức khỏe con người. Sau lần sử dụng đầu tiên, phải chú ý tránh va chạm vì mạng giòn, dễ vỡ.

Khi thay mạng mới, phải làm vệ sinh tổ ong, đầu vòi phun, bóng và chao đèn sạch bụi và khói đóng. Tránh cầm tay không vào mạng cũ hoặc hít phải bụi mạng đã cháy, vì mạng khi sử dụng phát sinh chất phóng xạ.

Nói chung, đèn chiếu sáng dùng KSH thường bị vỡ mạng sau lần thắp sáng đầu tiên, trường hợp này ta phải thay mạng mới.

Khóa van: Cần thường xuyên kiểm tra xem có bị rò rỉ khí, tra dầu nhờn để tránh bị kẹt và dễ thao tác khi sử dụng.

3.1.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Sau đây là những sự cố thường xảy ra và cách khắc phục khi sử dụng đèn chiếu sáng dùng KSH.

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Mạng đèn bị thối rách và hỏng	1. Tổ ong bị vỡ tạo ra lỗ hổng 2. Áp suất khí quá cao 3. Mạng được cố định không tốt hoặc bị rung mạnh 4. Mạng bị thủng do côn trùng hay vật cứng va vào	- Thay tổ ong - Điều chỉnh van để giảm áp - Thay mạng và buộc cẩn thận. - Thay mạng và tránh các nguyên nhân va chạm

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
2. Mặc dù đủ khí nhưng đèn sáng kém hoặc ánh sáng đỏ	1. Lỗ phun nhỏ hoặc bị tắc nên KSH tới đầu đốt không đủ 2. Lỗ phun rộng nên dòng KSH phun yếu, không hút đủ không khí sơ cấp 3. Điều chỉnh không khí sơ cấp chưa tốt nên không đủ không khí sơ cấp 4. Mạng chất lượng kém	- Làm sạch đầu đốt hoặc khoan rộng lỗ phun hoặc thay vòi phun - Điều chỉnh lại dòng KSH và lượng không khí sơ cấp - Điều chỉnh lại - Thay mạng
3. Ánh sáng chập chờn	1. Đèn chất lượng kém 2. Nước đọng trong ống dẫn	- Thay đèn - Xả nước đọng
4. Độ sáng của đèn giảm dần	Lượng KSH giảm nên áp suất giảm	- Mở rộng van hơn nữa
5. Ngọn lửa xuất hiện ngoài mạng đèn	1. Không đủ không khí sơ cấp 2. Vị trí vòi phun chưa đúng hoặc bị lệch, không thẳng đứng 3. Quá nhiều KSH tới đèn	- Điều chỉnh mở rộng cửa lấy không khí - Điều chỉnh hoặc thay mới vòi phun - Điều chỉnh lại van

3.2. Đèn sưởi ẩm vật nuôi

Trước đây đèn sưởi hoạt động theo nguyên lý giống như đèn thấp sáng KSH có dùng mạng đèn. Hiện nay, đèn sưởi được cải tiến để tăng độ bền và hoạt động giống như bếp KSH. Đèn sưởi KSH có thể được dùng vào nhiều mục đích khác nhau như ấp trứng gia cầm hoặc sưởi ẩm cho heo hoặc gà, vịt con (Hình 2.3.21).



Hình 2.3.21. Đèn sưởi KSH

3.2.1. Đặc điểm cấu tạo

Trong những năm gần đây, do mạng đèn nhanh hỏng, nên các đèn sưởi đã được cải tiến. Đèn sưởi KSH cho vật nuôi hoạt động giống như bếp KSH nhưng có cấu tạo nhìn giống với đèn. Đầu đốt cháy khá dày được làm bằng thép, trong đầu đốt có mâm chia lửa chia thành rãnh được lắp bên dưới tán đèn để tỏa nhiệt.

Với sự cải tiến này, đèn sưởi KSH đã trở nên bền hơn rất nhiều so với những đèn sưởi kiểu cũ dùng mạng đèn.

Đèn có các bộ phận chính (Hình 2.3.22):

1. Ống dẫn KSH
2. Long đèn
3. Lò xo
4. Lá chắn điều chỉnh gió
5. Đầu đốt có móc treo
6. Giá đỡ mâm chia lửa
7. Mâm chia lửa
8. Khoen bảo vệ mâm chia lửa
9. Tán đèn



Hình 2.3.22. Đèn sưởi KSH tháo rời

3.2.2. Lắp đặt đèn

- Chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ (như nội dung nêu trong Bài 1 của giáo trình mô đun này).

- Vị trí nơi thông thoáng, đủ ánh sáng.

Việc lắp đặt đèn chiếu sáng được thực hiện theo trình tự như sau:

- Chọn một miếng long đèn phẳng đúng kích thước, bôi dầu nhờn vào bề mặt của long đèn và đầu ren răng của ống dẫn KSH (Hình 2.3.23).



Hình 2.3.23. Bôi dầu nhờn đầu ống dẫn KSH

- Lắp long đèn sau khi đã được bôi dầu nhờn vào đầu răng của ống dẫn KSH (Hình 2.3.24).



Hình 2.3.24. Lắp long đèn

- Lắp lò xo vào ống dẫn khí sau khi lắp long đèn, lò xo phải tiếp xúc trực tiếp với tâm long đèn (Hình 2.3.25).



Hình 2.3.25. Lắp lò xo vào ống dẫn khí

- Lắp lá chắn gió (để điều chỉnh gió). Lá chắn gió phải tiếp xúc trực tiếp phía dưới với lò xo (Hình 2.3.26).



Hình 2.3.26. Lắp lá chắn gió

- Lắp và vặn chặt vào đầu ống dẫn khí (sau khi đã được lắp long đèn, lò xo và lá chắn gió) vào lỗ răng của đầu đốt, cần phải bôi 1 lớp mỡ bôi vào lỗ răng của đầu đốt trước khi lắp ống dẫn KSH (Hình 2.3.27).



Hình 2.3.27. Lắp đặt đầu đốt

- Xoay giá đỡ mâm chia lửa đúng chiều với chấu gài trong đầu đốt (Hình 2.3.28a).



Hình 2.3.28. (a) Lắp giá đỡ mâm chia lửa

- Lắp giá đỡ mâm chia lửa vào trong đầu đốt của đèn. Xoay và ấn cho giá đỡ khớp với chấu gài (Hình 2.3.28b).



Hình 2.3.28b. Lắp giá đỡ mâm chia lửa

Cầm và xoay mâm chia lửa, so cho đúng rãnh khớp bên trong đầu đốt (Hình 2.3.29a.).



Hình 2.3.29a. Chuẩn bị lắp mâm chia lửa

Sau khi so đúng rãnh khớp, lắp mâm chia lửa vào đầu đốt bằng cách ấn đều xung quanh để mâm chia lửa tiếp xúc được với giá đỡ, phải đảm bảo chắc chắn rằng mâm chia lửa nằm tỳ sát trên giá đỡ để không bị lệch khi vận hành hoặc di chuyển đèn (Hình 2.3.29b).



Hình 2.3.33. Lắp mâm chia lửa

- Ấn khoen (đai) bảo vệ vào đầu đốt sao cho chấu gài trên đầu đốt và khoen khớp với nhau (Hình 2.3.30).



Hình 2. 3.30. Lắp khoen bảo vệ mâm chia lửa

- Gõ nhẹ vào khoen để cố định vào đầu chia lửa. Khoen có tác dụng giữ lá chia lửa dính chặt vào đầu đốt. Chú ý khi lắp khoen phải đảm bảo khớp các chốt gài của khoen với gờ trên của đầu đốt (Hình 2.3.31).



Hình 2.3.31. Cố định khoen bảo vệ vị trí chốt gài và gờ trên của đầu đốt

- Đầu đốt sau khi lắp hoàn chỉnh các bộ phận thì được lắp vào tán đèn, chú ý lắp phần đầu đốt và tán đèn phải đúng rãnh chốt để phân tán và đầu đốt khớp với nhau (Hình 2.3.32, Hình 2.3.33 a, b).



Hình 2.3.32. Lắp tán đèn



(a)



(b)

Hình 2.3.33. Vị trí rãnh chốt gài phía dưới (a) và trên (b) tán đèn

- Bôi keo dán nhựa và quấn lớp băng keo non vào đầu ống dẫn khí của đèn. Đút đầu ống dẫn khí của đèn vào vào ống dẫn khí từ nguồn đến (Hình 2.3.34).



Hình 2.3.34. Lắp đặt đèn vào ống dẫn khí

- Siết chặt mối nối bằng cờ dê để tránh rò khí và giữ chặt bộ đèn sưởi với đường ống dẫn khí (Hình 2.3.35).



Hình 2.3.35. Siết chặt ống dẫn khí bằng đai siết

3.2.3. Vận hành đèn

Nguyên lý hoạt động của đèn sưởi cũng tương tự như bếp đun KSH. Khí sinh học đi qua ống dẫn khí có tiết diện tương đương ống dẫn từ hệ thống, hút không khí vào pha trộn với KSH qua lá chỉnh gió. Vận hành đèn theo các bước sau:



- Mở từ từ khóa van cung cấp khí cho đèn sưởi;

- Châm lửa: dùng dụng cụ chuyên dùng hoặc cây rơm châm lửa vào dưới lá chia lửa của đầu đốt (Hình 2.3.36).

- Điều chỉnh van dẫn khí sao cho lửa cháy đều trên bề mặt của lá chia lửa là đạt yêu cầu.

Hình 2.3.36. Vận hành đèn sưởi

Nếu dư không khí, lửa sẽ có màu đỏ khi đó ta cần điều chỉnh gió bằng cách gạt lá chỉnh gió sang trái hoặc phải để lượng KSH và không khí đạt tỷ lệ phù hợp (tỷ lệ khoảng 1:1). Lượng không khí còn thiếu được cung cấp từ khí quyển chung quanh ngọn lửa (gọi là không khí thứ cấp).

Khi dùng sử dụng, vặn đóng khóa van dẫn khí cho chặt, lửa sẽ tự tắt.

3.2.4. Bảo dưỡng đèn

Đèn sưởi dùng khí sinh học sử dụng đơn giản như loại bếp không có bộ phận đánh lửa nên công tác bảo dưỡng chủ yếu tập trung cho mâm lửa (mặt đốt) và phân cấp khí. Các bộ phận này cần được lau chùi định kỳ như đối với bếp đun sử dụng KSH.

Nên sử dụng túi ny lông bao kín cả bộ phận đèn nếu tạm dừng sử dụng đèn trong thời gian tương đối dài (trên một tháng) và treo đèn nơi cao ráo, tránh va chạm mạnh.

Định kỳ tra dầu nhờn vào lò xo và lá chắn gió để tránh gỉ sét, sẽ không điều chỉnh được khi vận hành, sử dụng.

Thường xuyên lau chùi lá chia lửa đầu đốt để tránh gỉ sét và muối khoáng đóng kín làm hạn chế công suất của đầu đốt.

3.2.5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

a. Rủi ro của việc rò rỉ KSH

Đèn sưởi thường được bật vào thời gian ban đêm khi nhiệt độ thường xuống thấp. Nếu lượng KSH trong hầm không đủ để duy trì ngọn lửa, đèn sẽ bị tắt trong thời gian ban đêm khi mọi người đang ngủ. Do đó, lượng khí còn lại trong hầm sẽ rò rỉ ra ngoài đèn gây nguy hiểm cho vật nuôi. Vấn đề này có thể khắc phục được nếu người dùng kiểm tra cẩn thận áp suất bình gas trước khi bật đèn để xem có đủ khí gas cho đèn cháy đến sáng.

b. Tiêu thụ gas

Người dùng thường bật đèn sưởi trong thời gian ban đêm khoảng 10-12 tiếng mỗi ngày, nó sẽ tiêu thụ rất nhiều KSH tích lũy trong ngày. Do đó, đèn sưởi chỉ phù hợp với những hộ có dư thừa khí gas sau khi dùng cho đun nấu.

c. Hiện tượng lửa cháy ngược lên tán đèn

Để tiết kiệm khí nên vặn khóa van đến mức nhỏ nhất khi vận hành. Ngoài ra, khi khóa van mở quá lớn, ngọn lửa sẽ cháy ngược lên và làm hỏng bộ phận tán đèn phía trên. Khi rửa chuồng vật nuôi, không được xả nước vào đèn sưởi, vì nước sẽ làm giảm độ bền của đèn.



Hình 2.3.37. Tán đèn bị hỏng do lửa quá lớn

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

- 1/ Đèn chiếu sáng dùng KSH gồm các bộ phận nào ?
- 2/ So sánh nguyên tắc hoạt động của đèn chiếu sáng và đèn sưởi dùng KSH. Sự khác biệt nào cần phải được lưu ý trong quá trình sử dụng?
- 3/ Tại sao phải vặn mở van dẫn khí từ nhỏ tăng dần khi mới lửa cho đèn chiếu sáng và đèn sưởi ?

2. Bài tập, thực hành

(1) Thực hành lắp đặt, kiểm tra và vận hành đèn chiếu sáng sử dụng KSH tại nông trại.

(2) Thực hành tháo, lắp mạng đèn chiếu sáng KSH.

(3) Thực hành lắp đặt đèn sưởi dùng KSH.

(3) Thực hành bảo trì mâm chia lửa của đèn sưởi dùng KSH.

- Cách thức tiến hành

+ Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện các biện pháp an toàn trong quá trình lắp đặt, sử dụng đèn KSH.

+ Chia lớp thành 5 nhóm, mỗi nhóm có 07 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.

+ Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm. Mỗi nhóm nhận vật tư và tổ chức các thành viên trong nhóm thực hiện các công việc của bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

+ Các nhóm triển khai công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

Đèn chiếu sáng và đèn sưởi vật nuôi dùng KSH là 2 loại thiết bị đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt được sử dụng khá phổ biến. Khi lắp đặt và vận hành cần phải tuân thủ quy trình kỹ thuật để đảm bảo an toàn, phòng tránh ngạt khí và các sự cố cháy nổ.

BÀI 4. LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG NỒI CƠM SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC

Mã bài: MĐ 02-04

Mục tiêu

- Mô tả được cấu tạo nồi nấu cơm khí sinh học;
- Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng nồi nấu cơm khí sinh học đúng quy trình kỹ thuật, đảm bảo an toàn.

A. Nội dung

Nồi cơm KSH sử dụng ít hơn 1/4 lượng khí sinh học so với bếp khí sinh học và được sử dụng nấu tất cả các loại thực phẩm ngoài gạo, sử dụng nhiên liệu KSH, hoạt động hoàn toàn tự động như nồi cơm điện, mỗi lửa bằng IC.

Hiện nay trên thị trường với loại có dung tích nhỏ 2.5 lít thì lượng biogas tiêu thụ là 0,14m³/giờ (Hình 2.4.1).



Hình 2.4.1. Nồi cơm biogas

Nồi được thiết kế đẹp mắt, cơm nấu ngon. Khi cơm chín nồi cơm tự đóng cửa dẫn khí, nhưng vẫn duy trì nhiệt độ giữ cơm nóng. Sử dụng rất an toàn, tiện lợi, tiết kiệm thời gian, tiết kiệm năng lượng.

1. Đặc điểm cấu tạo

Cấu tạo gồm các bộ phận chính (Hình 2.4.2):

1. Thân nồi (gồm 2 lớp trong và lớp ngoài)
2. Nồi nấu
3. Khay hấp
4. Nắp đáy ngoài



Hình 2.4.2. Các bộ phận của nồi

Cấu tạo mặt trên bộ phận bếp đun (Hình 2.4.3):

1. Ống dẫn KSH
2. Ống điều (đầu đốt)
3. Nút khởi động và chỉnh khí
4. Cụm pin và IC
5. Vít lửa
6. Mâm chia lửa
7. Đầu cảm ứng có lò xo bạc
8. Chấu để lắp vỏ trong của nồi
9. Điểm tiếp mát



Hình 2.4.3. Cấu tạo mặt trên bộ phận bếp đun

Cấu tạo mặt dưới bộ phận bếp đun (Hình 2.4.4):

1. Cần gạt tự động theo cảm biến nhiệt của bếp đun (đổi từ nấu sang hâm nóng)
2. Chốt cảm biến



Hình 2.4.4. Mặt dưới bộ phận bếp

2. Lắp đặt

Việc lắp đặt nồi KSH được thực hiện theo các bước sau:

- Chuẩn bị dụng cụ gồm: kìm, mỏ lết, cờ lê, ba ke, tuốc nơ vít, kéo... và đế nồi KSH (Hình 2.4.5).



Hình 2.4.5. Chuẩn bị dụng cụ

- Lắp cụm bếp vào phần đế nồi, chú ý so các lỗ ốc vít của cụm khớp với vị trí vặn ốc vít của đế (Hình 2.4.6).



Hình 2.4.6. Lắp cụm bếp đun

- Dùng kìm hoặc cờ lê vặn siết 2 đai ốc ở đáy mặt ngoài của đế nồi (Hình 2.4.7).



Hình 2.4.7. Cố định cụm bếp

- Dùng tuốc nơ vít ba ke vặn siết 2 ốc vít để giữ cố định cụm bếp và ống dẫn KSH vào đế nồi (Hình 2.4.8).



Hình 2.4.8. Siết ốc vít để nối

- Lắp cụm hộp pin và IC vào đế nồi cho đúng vị trí vặn ốc vít, sau đó lắp lên trên hộp pin tấm kim loại bảo vệ (Hình 2.4.9).



Hình 2.4.9. Lắp hộp pin và IC

- Sau khi lắp cụm bếp, hộp pin và IC, ta đặt vỏ nồi lên trên phần đế nồi, xoay vỏ nồi cho khớp với chấu nối đế nồi với vỏ nồi. Vặn siết cả 3 ốc vít như Hình 2.4.10.



Hình 2.4.10. Lắp vỏ nồi

- Nắp hộp pin nằm ở phía ngoài của đế nồi. Mở nắp và lắp 1 pin tiểu đúng đầu cực. Đóng nắp hộp pin và đặt nồi về vị trí vận hành (Hình 2.4.11). Ấn nút khởi động thử, nếu nghe tiếng “tách, tách,..” thì xem như pin và IC hoạt động tốt.



Hình 2.4.11. Lắp pin nguồn

- Bôi keo dán vào đầu nối ống dẫn khí của nồi; đút ống nhựa vào đầu ống dẫn khí ít nhất 2 cm sau đó siết chặt đai siết (Hình 2.4.12).



Hình 2.4.12. Lắp ống dẫn khí vào nồi

- Bôi keo dán vào đầu nối của khóa van, đút đầu ống nhựa vào đầu nối của khóa van ít nhất 2 cm (Hình 2.4.13).



Hình 2.4.13. Lắp van khóa khí

3. Vận hành

Chuẩn bị:

Cho nguyên liệu nấu (gạo, nước) vào nồi.

Đặt nồi nấu (ruột nồi) vào vỏ nồi đúng vị trí rồi đẩy nắp lại.

Kiểm tra các van và đường đầu nối ống dẫn đảm bảo được lắp chặt vào đúng vị trí cấp khí cho nồi.

Chú ý:

- Cần phải lau khô đáy ruột nồi trước khi nấu (Đáy nồi không sạch là một trong những nguyên nhân gây đánh lửa không tốt, cơm cháy khét, nóng không đều ...).

- Để kéo dài tuổi thọ của nồi cơm, ta nên vo gạo bằng một vật dụng khác rồi bỏ vào nồi khi gạo đã sạch.

Khởi động:

Sau khi xác định các nút: gạt đánh lửa, gạt nấu cơm và hâm cơm (màu đỏ) đều nằm ở phía trên (vị trí tắt), ta mới mở van.

Từ từ nhấn nút đánh lửa xuống (nút bên trái) cho đến khi nghe tiếng kêu “tách”, ngọn lửa mới xuất hiện thì mới buông tay ra. Nút hâm sẽ ở nguyên vị trí bật trong khi nút gạt đánh lửa tự động trở về vị trí đóng.

Nhấn nút nấu cơm xuống từ vị trí cao nhất đến vị trí thấp nhất, nồi cơm bắt đầu hoạt động (Hình 2.4.14).



Hình 2.4.14. Nồi cơm KSH đang hoạt động

Điều chỉnh gió:

Để có được lượng không khí thích hợp, ta vừa quan sát trạng thái ngọn lửa vừa điều chỉnh nút chỉnh không khí.

Không đủ không khí: Ngọn lửa dài, đỏ, yếu ớt

Nhiều không khí: Ngọn lửa cháy ngắn, không đều, phát ra tiếng kêu.

Lượng không khí đủ: Ngọn lửa cháy ổn định, xanh, mạnh mẽ.

Điều chỉnh lửa:

Có thể điều chỉnh ngọn lửa lớn hay nhỏ tùy theo nhu cầu sử dụng thông qua khóa chỉnh lửa tại khớp nối ống dẫn khí và nút điều chỉnh của nồi.

Khi áp lực khí lớn, nấu ít cơm hoặc nước cơm bị trào trong quá trình nấu ta điều chỉnh van cho thích hợp bằng nút điều chỉnh trên thân nồi.

Khi cơm cạn nước, ngọn lửa chính sẽ tự động tắt (nút nấu cơm tự động bật về vị trí ban đầu), bếp chuyển sang hoạt động trạng thái hâm. Chỉ nên để cơm ở chế độ hâm tối đa trong 1 giờ. Nếu để lâu hơn, cơm sẽ bị khô và mất mùi.

4. Bảo dưỡng và sửa chữa

- Vệ sinh ruột nồi: Rửa bằng nước, nếu còn bã, rửa bằng chất tẩy, sau đó làm khô, tránh dùng công cụ tẩy bằng kim loại sẽ làm trầy bề mặt nồi, làm cẩn thận để không chạm phải bộ phận ổn nhiệt ở đáy nồi.

- Vệ sinh nắp nồi: Rửa bằng nước.

- Tháo vỏ nồi, dùng bàn chải hay giẻ khô lau sạch bụi bẩn, nhất là các cạnh bồn do nước trào khỏi nồi khi nấu. Không được dùng nước hay giẻ ướt vệ sinh bếp đun vì rất dễ gây chập mát, vít lửa sẽ khởi động liên tục trong quá trình vệ sinh (Hình 2.4.15).



Hình 2.4.15. Vệ sinh bộ phận bếp đun

- Lau chùi đầu đốt, làm sạch các lỗ nơi đầu đốt bằng kim hoặc vật nhọn để ngọn lửa cháy ổn định. Lưu ý, không được rửa đầu đốt và bộ phận đánh lửa bằng nước (Hình 2.4.16).



Hình 2.4.17. Vệ sinh bộ đánh lửa

5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Nghe tiếng "o. o." khi đang đánh lửa hoặc đang sử dụng	Lửa cháy bị ngược vào bên trong đầu đốt	Đóng van khóa khí và thực hiện khởi động lại
Lửa tự động tắt	1. Bộ điều nhiệt không hoạt động 2. Khay nấu, vỏ nồi, ruột nồi lắp không đúng qui cách	1. Thay bộ điều nhiệt mới 2. Lắp lại

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

Câu 1/ Tại sao cần lắp bình lọc khí, van khóa khí và đồng hồ đo áp lực trước nồi nấu cơm dùng KSH ?

Câu 2/ Tại sao ta nên vo gạo bằng một vật dụng khác rồi mới để gạo đã sạch vào nồi trước khi nấu ?

Câu 3/ Tại sao ta chỉ nên để cơm ở chế độ hâm tối đa trong 1 giờ ?

2. Bài tập, thực hành

1/ Tháo, lắp bảo dưỡng bộ phận bếp đun của nồi cơm dùng KSH.

2/ Tháo thay mới bộ phận đánh lửa của nồi cơm KSH

3/ Lắp pin, IC và vít đánh lửa cho nồi

- Cách thức tiến hành

+ Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện các biện pháp an toàn trong sử dụng khí sinh học

+ Chia lớp thành 5 nhóm, mỗi nhóm có 06 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.

+ Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm. Mỗi nhóm nhận vật tư và tổ chức các thành viên trong nhóm thực hiện các công việc của bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

+ Các nhóm triển khai công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Nồi cơm KSH có các chức năng hoàn toàn giống như nồi cơm điện.

- Việc lắp đặt, vận hành nồi cơm KSH cần thực hiện đúng quy trình và yêu cầu kỹ thuật để đảm bảo an toàn trong quá trình sử dụng, phòng tránh nguy cơ cháy nổ và ngộ khí.

**BÀI 5. LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ
ĐUN NƯỚC NÓNG SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC
MÃ BÀI: MĐ 02-05**

Mục tiêu

- Mô tả được cấu tạo thiết bị đun nước nóng khí sinh học;
- Lắp đặt và vận hành thiết bị đun nước nóng khí sinh học đúng yêu cầu kỹ thuật, đảm bảo an toàn;
- Thực hiện bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị đun nước nóng khí sinh học đúng quy trình kỹ thuật.

A. Nội dung

1. Đặc điểm cấu tạo

Bình đun nước nóng bằng khí sinh học có nguyên lý hoạt động giống với bình đun nước nóng bằng khí gas công nghiệp. Khi hoạt động nhờ áp lực cột nước để kích hoạt bộ phận đánh lửa đốt cháy khí sinh học trong buồng đốt, nhiệt lượng sinh ra từ quá trình cháy sẽ làm nước trong bình nóng lên và bị đẩy ra ngoài khi sử dụng. Quá trình ngược lại nước lạnh từ ống cấp nước vào sẽ chảy vào bình để chiếm chỗ phần nước nóng đã bị đẩy ra. Cấu tạo bên ngoài của bình nước nóng dùng KSH được mô tả như Hình 2.5.1 dưới đây.



Hình 2.5.1. Thiết bị đun nước nóng dùng KSH

Bên ngoài của thiết bị gồm các thành phần như sau:

- Mặt trước là nắp bảo vệ các bộ phận bên trong và tạo nét thẩm mỹ cho thiết bị; có 2 nút điều chỉnh khi vận hành: (1) là vị trí nút chỉnh lượng KSH và (2) là vị trí nút chỉnh lượng nước nóng ra (Hình 2.5.2).	
	<i>Hình 2.5.2. Mặt trước thiết bị</i>
- Mặt sau (đế của thiết bị) để lắp các bộ phận thiết bị với 2 khoen (1 và 2); Để được bắt ốc, vít cố định thiết bị vào tường hay giá đỡ (Hình 2.5.3).	
	<i>Hình 2.5.3. Mặt sau (đế) thiết bị</i>
- Mặt trên với lỗ thoát khói và nhiệt thừa (Hình 2.5.4). Có thể nối lỗ thoát với ống kim loại để dẫn khói và nhiệt thừa ra nơi thoáng ngoài phòng tắm để tránh ngạt.	
	<i>Hình 2.5.4. Mặt trên thiết bị</i>

Mặt dưới của thiết bị gồm có (Hình 2.5.5):

1. Đầu nối ống dẫn KSH
2. Đầu nối cấp nước (lạnh) vào
3. Đầu nối dẫn nước (nóng) ra
4. Hộp pin nguồn



Hình 2.5.5. Mặt dưới thiết bị

Thiết bị đun nước nóng dùng KSH (sau khi tháo nắp) có các bộ phận được mô tả như Hình 2.5.6.

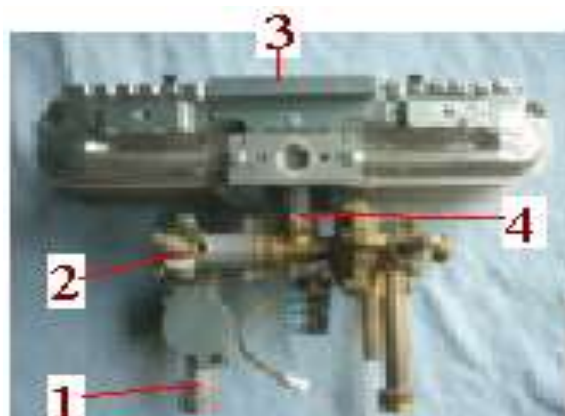
1. Ống dẫn KSH vào thiết bị
2. Ống dẫn nước (lạnh) vào
3. Ống dẫn nước (nóng) ra
4. IC
5. Hộp pin
6. Vít lửa
7. Đầu đốt KSH
8. Buồng đốt.
9. Ống kim loại dẫn nước vào đun
10. Nắp buồng đốt
11. Nắp thu khí và nhiệt thừa
12. Lỗ xả khí thải và nhiệt thừa



Hình 2.5.6. Cấu tạo chung của thiết bị

Bộ phận đun (Hình 2.5.7) của thiết bị gồm:

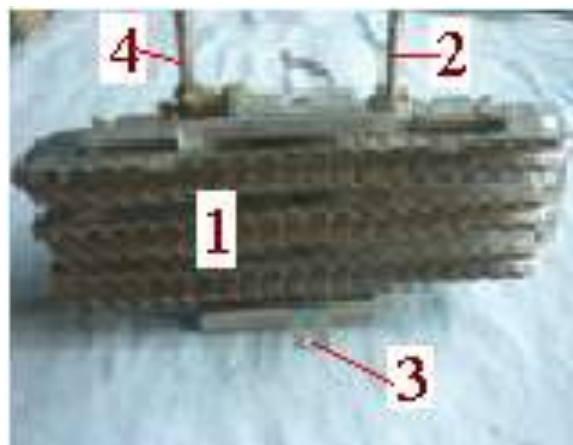
1. Đầu nối ống dẫn KSH
2. Côt nút chỉnh lượng KSH
3. Đầu (mâm) đốt
4. Ống dẫn KSH vào đầu đốt



Hình 2.5.7. Bộ phận đun của thiết bị

Bộ phận đun nhìn từ phía trên (Hình 2.5.8) gồm có:

1. Đầu (mâm) đốt với các khe phun KSH đốt cháy
2. Cốt nút chỉnh lượng KSH
3. Khoen vặn vít cố định bộ phận với đáy của thiết bị
4. Cốt nút chỉnh lượng nước nóng ra



Hình 2.5.8. Đầu đốt

Buồng đốt (Hình 2.5.9) làm bằng tấm thép không gỉ gồm thân có ống kim loại (1) và (2) dẫn nước lạnh kết nối trực tiếp vào thân buồng đốt để được đun nóng; (3) Ống dẫn nước đã được đun nóng ra ngoài thiết bị.



Hình 2.5.9. Buồng đốt

Phần trên buồng đốt có nhiều tấm kim loại mỏng kết chặt với các ống nước kim loại gấp khúc (Hình 2.5.10).

Nước trong các đoạn ống gấp khúc này sẽ được đun nóng bởi nhiệt tỏa ra từ mâm đốt phía dưới buồng đốt.



Hình 2.5.10. Nắp thân buồng đốt

Bộ phận khởi động thiết bị (Hình 2.5.11) gồm:

1. Pin nguồn
2. IC
3. Vít lửa
4. Đèn tín hiệu nguồn



Hình 2.5.11. Bộ phận khởi động

Nắp thu khí bằng thép tấm không gỉ có dạng hình chóp (Hình 2.5.12) gồm:

1. Nắp thu khí thải
2. Đế thiết bị
3. Buồng đốt
4. Lỗ xả khí



Hình 2.5.12. Nắp thu khí thải

2. Lắp đặt thiết bị

2.1. Chuẩn bị lắp đặt

- Dụng cụ: Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ như nội dung trình bày tại Bài 1 của giáo trình này.

- Vị trí lắp đặt thiết bị: Vị trí lắp đặt phải đảm bảo khí xả thoát được ra ngoài qua lỗ thoát. Trường hợp phòng tắm kín không có lỗ thoáng thì phải lắp một ống cửa xả với một điểm thoáng gần nhất để dẫn khí thải ra ngoài, tránh ngạt khí trong quá trình sử dụng.

Lưu ý:

+ Nguồn cấp nước lạnh: Nước cấp vào thiết bị được nối thông với nguồn nước máy hoặc phải có bồn chứa đặt ở vị trí cao hơn vị trí lắp thiết bị đun nước nóng tối thiểu 1,5 mét.

+ Không treo bình trực tiếp vào bề mặt tường làm bằng vật liệu dễ cháy như gỗ, giấy dán tường, tre, cốt ép, ...

2.2. Lắp đặt thiết bị

Việc lắp đặt phải được thực hiện trình tự theo các bước sau đây:

- Lắp đặt đế: Đế (tấm kim loại mặt sau) của thiết bị phải được lắp đặt trên mặt phẳng ổn định để thuận tiện cho việc lắp đặt các bộ phận, linh kiện vào đúng các vị trí trên thiết bị (Hình 2.5.13).



Hình 2.5.13. Cố định phần đế thiết bị

- Lắp buồng đốt:

+ Đưa buồng đốt song song với phần đế, thao tác này cần phải cẩn thận tránh để rơi buồng đốt đập vào phần đế sẽ làm dập hoặc cong vênh các ống dẫn nước.

+ Nhẹ nhàng đưa đầu nối ống dẫn nước bằng kim loại vào lỗ mặt dưới của đế, sau đó vặn gá tạm 2 ốc vít để giữ ổn định ống dẫn nước vào với đế thiết bị như Hình 2.5.15.



Hình 2.5.14. Lắp buồng đốt

- Lắp đầu đốt: Đưa đầu đốt vào phần dưới của thân buồng đốt, sau đó nhẹ nhàng đưa đầu nối ống dẫn KSH và đầu nối dẫn nước nóng ra qua lỗ định vị (2 lỗ nằm trên giá thiết bị, ở vị trí 2 bên lỗ đầu nối ống dẫn nước (lạnh) vào thiết bị như trên Hình 2.5.15).



Hình 2.5.15. Lắp đầu đốt

- Lắp đầu nối ống dẫn nước lạnh vào thiết bị: Sau khi đưa các đầu nối của ống dẫn KSH và dẫn nước vào - ra đúng vị trí. Ta vặn siết 2 ốc vít để cố định ống dẫn nước vào với đế thiết bị (Hình 2.5.16).



Hình 2.5.16. Lắp vít cố định đầu nối ống dẫn nước (lạnh)

- Cố định đầu đốt: Vặn siết ốc vít để cố định đầu đốt với đế thiết bị. Cần phải vặn siết đủ 3 ốc vít ở phía dưới của buồng đốt (Hình 2.5.17).



Hình 2.5.17. Cố định đầu đốt

- Lắp đường ống dẫn nước nóng: So đầu ống dẫn nước nóng từ thân buồng đốt cho khớp với đầu ống có ren răng, cần chú ý lắp gioăng làm kín; sau đó dùng mỏ lết vặn siết chặt đai ốc với đầu ống có ren răng (Hình 2.5.18).



Hình 2.5.18. Kết nối ống dẫn nước nóng

- Liên kết đầu đốt với buồng đốt: Siết các ốc vít để kết chặt đầu đốt với buồng đốt vào đế của thiết bị. Lưu ý phải siết đủ 3 ốc vít.

Trong Hình 2.5.19 là vị trí ốc vít giữa, 2 ốc vít còn lại nằm ngang vị trí này về hai phía.



Hình 2.5.19. Liên kết đầu đốt với buồng đốt

- Lắp IC: IC được lắp vào đế thiết bị sau khi được gắn vào tấm kim loại (bát) làm giá đỡ và bảo vệ khỏi bị ướt (Hình 2.5.20).



Hình 2.5.20. Lắp IC

- Lắp dây tiếp mát: Siết ốc vít để nối dây tiếp mát từ IC với cột của nút điều chỉnh lượng KSH vào thiết bị.



Hình 2.5.21. Nối dây tiếp mát

Thiết bị đun nước nóng dùng KSH thường có từ 3 vít đánh lửa. Để lắp vít lửa cho thiết bị đúng quy trình và an toàn, ta cần thực hiện như sau:

+ Gá vít lửa vào vị trí: Đặt gá phần đầu trắng men của vít lửa đúng rãnh trên miếng giá đỡ (Hình 2.5.22).



Hình 2.5.22. Gá vít lửa vào giá đỡ

+ Cố định vít lửa: Dùng miếng kim loại có khuôn định hình để cố định vít lửa vào đúng vị trí (Hình 2.5.23 a).



Hình 2.5.23 (a). Cố định vít lửa

+ Dùng vít ba ke vặn siết ốc vít ép chặt miếng kim loại định hình với giá đỡ, cố định vít lửa (Hình 2.5.23b).



Hình 2.5.23(b). Siết cố định vít lửa

Thao tác tương tự các bước để lắp vít lửa thứ ba vào thiết bị (Hình 2.5.24).



Hình 2.5.24. Vít lửa thứ 3 sau khi lắp

Đưa hộp pin thứ nhất vào lỗ lắp nằm ở mặt đáy của đế thiết bị, hộp thứ 2i gác lên thành của đế; sau đó nối dây nguồn vào chấu điện ở đáy mỗi ống hộp pin (Hình 2.5.25).



Hình 2.5.25. Lắp hộp pin

Dùng vít ba ke vặn chặt 2 ốc vít cố định hộp pin vào đế thiết bị (Hình 2.5.26).



Hình 2.5.26. Cố định hộp pin

Lắp 2 cục pin đại loại 9V đúng cực (Hình 2.5.27.a) gài chặt vào chấu bám, sau đó đóng và cài nắp để giữ cố định pin trong hộp (Hình 2.5.27 b).



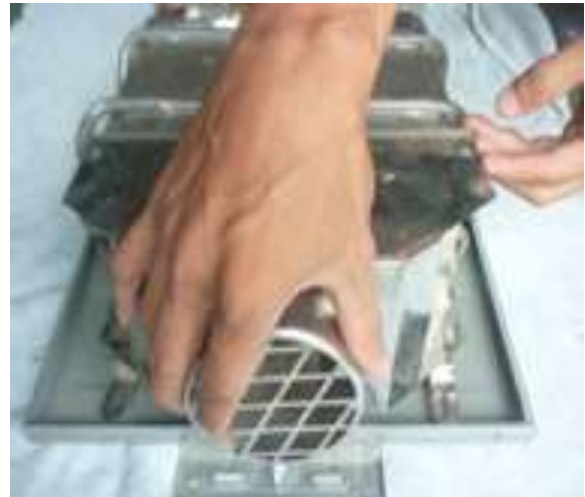
(a)



(b)

Hình 2.5.27. Lắp pin (a) và đóng chốt nắp hộp pin (b)

Nắp thu khí thải được lắp nối phía trên buồng đốt bằng cách nhẹ nhàng đặt cho 2 bộ phận này khớp rãnh với nhau. Bằng cách cho các lỗ ốc vít của 2 bộ phận này trùng nhau để vặn vít kết nối (Hình 2.5.28).



Hình 2.5.28. Lắp nắp thu khí thải

Sau khi bộ phận buồng đốt và nắp thu khí khớp nhau, ta tiến hành vặn siết vít kết nối 2 bộ phận này với nhau. Lưu ý phải siết đủ tất cả 4 ốc vít (mỗi bên có 2 vít) như Hình 2.5.29.



Hình 2.5.29. Cố định nắp thu khí thải

Sau khi kết nối buồng đốt với nắp thu khí đúng vị trí một cách chắc chắn, ta siết ốc vít ở 2 bên vai của nắp thu khí để cố định nắp thu khí và cả các bộ phận vào đế thiết bị như Hình 2.5.32



Hình 2.5.30. Cố định nắp thu khí thải vào đế của thiết bị

Đến đây, ta cần phải kiểm tra lại tất cả bộ phận, linh kiện bên trong thiết bị đã được lắp đặt đúng vị trí, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật hay chưa, để đảm bảo rằng khi ta lắp hoàn chỉnh và kết nối vào hệ thống thì thiết bị vận hành an toàn.



Hình 2.5.31. các bộ phận cấu tạo bên trong được lắp đặt

Nhẹ nhàng đặt nắp thiết bị đây khớp phần đế đã lắp đặt cố định các bộ phận đã qua kiểm tra như Hình 2.5.34. Chú ý phải cho phần nắp và đế thiết bị khớp nhau qua các khe rãnh và lỗ vặn ốc vít.

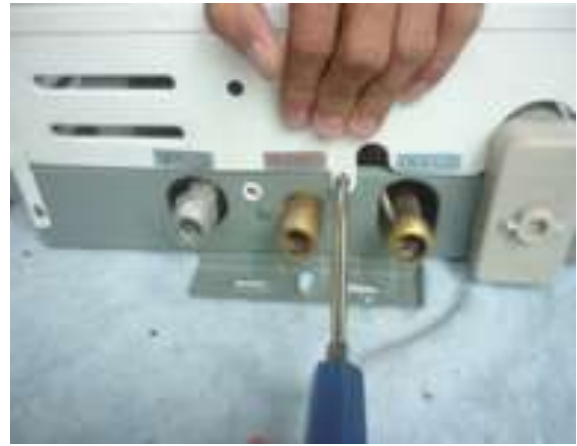


Hình 2.5.32. Lắp đặt nắp thiết bị

Khi chắc chắn rằng phần nắp và đế thiết bị khớp nhau qua các khe rãnh và lỗ vặn ốc vít, ta tiến hành vặn siết các ốc vít để đóng cố định nắp vào đế ở phía trên (Hình 2.5.33a) và phía dưới (Hình 2.5.33b) của thiết bị.



(a)



(b)

Hình 2.5.33. Siết vít trên (a) và dưới (b) thân thiết bị

Lắp nút vặn vào 2 cốt điều chỉnh:
(1) cốt điều chỉnh lượng KSH (nằm ở phía bên trái thiết bị) đi vào thiết bị để điều chỉnh nhiệt độ nước và (2) cốt điều chỉnh lưu lượng nước nóng (nằm ở phía bên phải thiết bị) từ thiết bị ra theo yêu cầu.



Hình 2.5.34. Lắp nút vặn điều chỉnh KSH và lưu lượng nước nóng

Kiểm tra sau lắp đặt:

- Các khe của phần nắp với phần đế thiết bị có khít hay không ?
- Các ốc vít có được gắn chặt và đúng vị trí hay chưa ?

Một thiết bị được lắp đặt đúng sẽ có kết cấu chặt giữa phần nắp với đế; các nút điều chỉnh vặn không bị lệch và nổi khít với phần cốt nút chỉnh KSH và chỉnh lưu lượng nước nóng.



Hình 2.5.35. Thiết bị được lắp đặt hoàn chỉnh

Sau khi chọn được vị trí phù hợp, nếu treo thiết bị lên tường xây gạch, ta dùng khoan cầm tay khoan vào tường, đóng tắc kê nhựa rồi vặn móc treo chặt vào lỗ tắc kê, sau đó đưa khoen của phần đế thiết bị gắn vào móc treo (Hình 2.5.38).

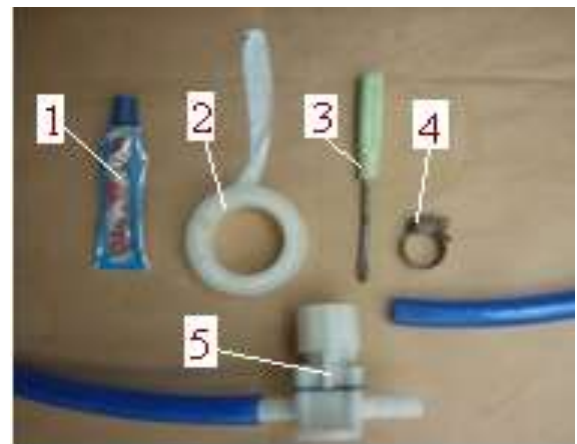
Cần kiểm tra độ thẳng đứng của thiết bị trước khi cố định khoen phía dưới của để thiết bị vào tường.



Hình 2.5.36. Gắn cố định thiết bị

Sau khi cố định thiết bị vào vị trí phù hợp, tiếp tục thực hiện việc đấu nối ống dẫn nguồn nước vào (nước lạnh), nước ra (nước nóng) và ống dẫn KSH từ hệ thống cung cấp khí vào thiết bị. Ngoài các dụng cụ chuẩn bị như nội dung Bài 1 của giáo trình mô đun này, ta cần chuẩn bị thêm một số dụng cụ và vật liệu (Hình 2.5.37) sau:

1. Keo dán nhựa
2. Băng keo non
3. Vít dẹp nhỏ
4. Cỏ dê (đai siết)
5. Van khóa KSH bằng nhựa



Hình 2.5.37. Dụng cụ và vật liệu dùng đấu nối đường ống

Công việc đấu nối các đường ống dẫn KSH và đường ống dẫn nước vào thiết bị được tiến hành tuần tự như sau:

- Khóa van tổng từ hệ thống cung cấp KSH, sau đó bôi keo dán nhựa vào một đầu co của van khóa (Hình 2.5.38).



Hình 2.5.38. Lắp van khóa KSH

- Lắp đầu co van này vào ống dẫn khí (Hình 2.5.39).



Hình 2.5.39. Kết nối ống dẫn khí vào van khóa

- Đầu co nối còn lại của van cũng được bôi keo dán và quấn băng keo non (Hình 2.5.40).



Hình 2.5.40. Chuẩn bị nối van KSH

- Lắp đầu co nối này vào một đầu nối KSH của thiết bị, sau đó siết chặt cổ đê để cố định đầu nối (Hình 2.5.41).



Hình 2.5.41. Đầu nối van dẫn KSH

- Bôi keo dán sau đó quấn băng keo non vào đầu nối ống dẫn KSH ở phía dưới thiết bị (Hình 2.5.42).



Hình 2.5.42. Chuẩn bị lắp ống dẫn KSH

- Vặn đều tay theo chiều kim đồng hồ đến khi hai đầu nối được gắn chặt với nhau (Hình 2.5.43).

Chú ý: Trước khi lắp cần kiểm tra đầu ống dẫn khí xem có đủ gioăng trong ống răng để đảm bảo siết kín không để rò KSH.



Hình 2.5.43. Nối ống dẫn KSH vào thiết bị

- Bôi keo dán nhựa vào ống răng đầu nối cấp nước vào. Vị trí đầu nối này nằm bên phải đầu nối dẫn khí (Hình 2.5.44).



Hình 2.5.44. Bôi keo dán vào đầu nối ống cấp nước

- Quấn lớp băng keo non trên lớp keo vừa được bôi lên đầu nối (Hình 2.5.45).



Hình 2.5.45. Sử dụng băng keo non

- Vặn đều tay theo chiều kim đồng hồ đến khi hai đầu nối được gắn chặt với nhau (Hình 2.5.46).

Chú ý: Trước khi lắp cần kiểm tra đầu ống dẫn nước xem có đủ gioăng trong ống răng để đảm bảo siết kín không để rò rỉ nước.



Hình 2.5.46. Lắp đầu nối cấp nước

- Bôi keo dán và quấn lớp băng keo non (giống như các bước chuẩn bị nối đầu ống dẫn khí và cấp nước) cho đầu nối nước nóng ra vòi sen.

Vị trí đầu nối này nằm bên phải đầu nối cấp nước vào (Hình 2.5.47).



Hình 2.5.47. Chuẩn bị lắp nối ống dẫn nước (nóng) ra từ thiết bị

- Vận đều tay theo chiều kim đồng hồ đến khi hai đầu nối được gắn chặt với nhau (Hình 2.5.48).

Chú ý: Trước khi lắp cần kiểm tra đầu nối của vòi sen xem có đủ gioăng trong ống rằng để đảm bảo siết kín không để rò rỉ nước.



Hình 2.5.48. Lắp đầu nối vòi sen với thiết bị

Tất cả các bộ phận của thiết bị được lắp đặt hoàn chỉnh, sẵn sàng khởi động thử và vận hành sử dụng (Hình 2.5.49).



Hình 2.5.49. Thiết bị được lắp đặt xong

3. Vận hành thiết bị

Mở van cấp KSH vào, sau đó mở van cấp nước vào thiết bị; bộ phận cảm ứng IC sẽ tự động kích hoạt đánh lửa và đốt cháy KSH ở các đầu đốt của bộ phận đun làm nóng nước lên.

Điều chỉnh van nước ra để thay đổi lượng nước theo nhu cầu sử dụng.

Nên thử độ nóng của nước trước khi sử dụng để tránh bị bỏng. Điều chỉnh khóa khí để thay đổi ngọn lửa và nhiệt độ của nước.

Khi không sử dụng, đóng khóa nước cấp để tắt hệ thống đánh lửa và bình sẽ dừng làm việc tức thời. Nếu sử dụng tiếp thì mở khóa nước vào lại để có nước nóng.

Trường hợp ngừng sử dụng trong thời gian dài thì phải đóng cả van cấp KSH và van cấp nước.

4. Bảo dưỡng và sửa chữa

Vệ sinh lưới lọc nước lạnh đầu vào định kỳ 6 tháng /lần; nếu nguồn nước cấp từ giếng khoan thì tần suất là 3 tháng/lần để lọc bụi và phèn trong nước. Bụi và phèn trong nước là nguyên nhân làm tắc và ăn mòn hệ thống ống dẫn bằng kim loại trong buồng đốt.

Vệ sinh đầu đốt KSH (Hình 2.5.50) trong buồng đốt định kỳ 2 tháng/lần bằng cách sử dụng bàn chải mềm hoặc bàn chải đánh răng chà trên bề mặt (Hình 2.5.51) để đảm bảo đầu đốt không bị tắc do bụi bẩn.



Hình 2.5.50. Đầu đốt



Hình 2.5.51. Vệ sinh đầu đốt

Kiểm tra và thay pin cho bộ phận đánh lửa để đảm bảo bộ phận đánh lửa hoạt động tốt.

Kiểm tra và vệ sinh ống dẫn khí xả để đảm bảo khí xả thoát ra dễ dàng.

5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Qua thời gian sử dụng hoặc do sử dụng không đúng cách, bình đun nước nóng dùng KSH thường gặp phải một số sự cố hỏng hóc như rò rỉ nước, nước chảy yếu, nước không nóng,....

Đường ống dẫn nước rò rỉ

Hiện tượng này có thể xuất phát từ việc các thiết bị chứa nước nóng hoặc các thiết bị truyền nước nóng sử dụng lâu ngày nên bị gỉ sét, gây rò rỉ nước. Khi đó, ta cần thay mới bình chứa và điều chỉnh nhiệt độ nước cho phù hợp để tránh ảnh hưởng đến hệ thống.

Nước chảy yếu

Nếu nước từ vòi hoa sen của bình nóng lạnh chảy yếu thì yếu tố đầu tiên bạn cần xét đến đó là nguồn nước cấp. Có thể nguyên nhân là do nguồn nước yếu và trong giờ cao điểm nhiều người cùng sử dụng nên khiến nước chảy yếu.

Nguyên nhân khác của tình trạng này có thể là do bình sử dụng lâu ngày mà không vệ sinh, gây tình trạng đóng cặn trong bình và vòi khiến vòi chảy yếu. Vì vậy, cần thường xuyên vệ sinh, kiểm tra vòi sen và bình đun nước nóng để hạn chế tình trạng này, tăng tuổi thọ cho thiết bị.

Một nguyên nhân nữa có thể khiến nước từ bình chảy yếu đó là do ống dẫn nước từ bình nóng lạnh xuống các vòi bị tắc do nhiệt độ nước quá cao sinh ra các bọt khí làm tắc nghẽn nước, khiến nước chảy yếu. Trong trường hợp này ta cần xả nước một lúc ở van nước nóng gần bình nước nóng nhất cho các bọt khí thoát ra ngoài và khi không sử dụng thì nên tắt bình nước nóng đi để vừa tiết kiệm khí vừa giúp tăng tuổi thọ của bình và còn tránh việc tạo ra các bọt khí làm ảnh hưởng đến lưu lượng dòng nước.

Nước không nóng

Có thể do tắc ống dẫn KSH vào buồng đốt. Trường hợp này ta cần kiểm tra ống dẫn, các van và co đầu nối của hệ thống vào thiết bị, đảm bảo đường dẫn khí không bị tắc và các mối đầu nối không bị rò rỉ.

Nếu nguyên nhân do áp lực nước quá yếu không kích hoạt bộ phận đánh lửa đốt cháy khí sinh học trong buồng đốt để sinh nhiệt thì cần chỉnh lại lượng nước và có thể sử dụng bơm áp lực nếu cần thiết.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

Câu 1. Trình bày nguyên lý hoạt động của thiết bị đun nước nóng dùng khí sinh học ?

Câu 2. Tại sao cần thiết phải lắp cửa thoát khí xả ra ngoài khỏi phòng lắp đặt thiết bị đun nước nóng dùng KSH ?

Câu 3. Nêu trình tự vận hành thiết bị đun nước nóng dùng khí sinh học.

2. Bài tập, thực hành

- Thực hành vận hành thiết bị
- Thực hành tháo, lắp cảm biến (IC) và vít lửa của thiết bị
- Thực hành tháo, lắp, vệ sinh bảo dưỡng đầu đốt của thiết bị.
- Thực hành tháo, lắp, vệ sinh bảo dưỡng buồng đốt của thiết bị.
- Cách thức tiến hành

+ Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện các biện pháp an toàn trong sử dụng khí sinh học

+ Chia lớp thành 5 nhóm, mỗi nhóm có 06 học viên, bầu nhóm trưởng. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.

+ Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm. Mỗi nhóm nhận vật tư và tổ chức các thành viên trong nhóm thực hiện các công việc của bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

+ Các nhóm triển khai công việc. Giáo viên kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện bài tập theo hướng dẫn của giáo viên.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

Thiết bị đun nước nóng bằng khí sinh học (dùng cho hộ gia đình) có nguyên lý hoạt động giống với bình đun nước nóng bằng khí gas công nghiệp (LPG).

Không treo thiết bị trực tiếp vào bề mặt tường làm bằng vật liệu dễ cháy như gỗ, giấy dán tường, tre, cốt ép, vv....

Việc lắp đặt thiết bị phải được thực hiện đúng quy trình kỹ thuật, đảm bảo an toàn, phòng tránh cháy nổ, ngạt khí trong quá trình sử dụng.

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN

1. Vị trí: Mô đun “**Lắp đặt và sử dụng thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt**” là mô đun thứ hai trong chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp - Nghề “**Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học**”; được giảng dạy sau khi người học đã học xong Mô đun 1: “**Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học**” của chương trình.

2. Tính chất: Là mô đun chuyên môn, tích hợp giữa kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành nghề. Địa điểm giảng dạy thích hợp mô đun này là lớp học hiện trường, nơi có công trình khí sinh học và có lắp đặt đầy đủ các thiết bị khí sinh học loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN

1. Kiến thức

- Mô tả được đặc điểm cấu tạo của thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt;
- Trình bày được quy trình lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị;
- Phân biệt được các thiết bị và dụng cụ dùng trong kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị;
- Trình bày được kiến thức cơ bản về đảm bảo an toàn trong việc sử dụng thiết bị.

2. Kỹ năng

- Lựa chọn thiết bị phù hợp với nhu cầu sử dụng và điều kiện thực tế;
- Thực hiện công việc lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị đúng quy trình kỹ thuật;
- Sử dụng đúng trang thiết bị và dụng cụ trong công tác lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị;
- Áp dụng được các biện pháp đảm bảo an toàn trong sử dụng thiết bị.

3. Thái độ

- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, kiên trì trong công việc;
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định bảo vệ môi trường;
- Tuân thủ qui trình kỹ thuật, đảm bảo an toàn lao động, phòng tránh các nguy cơ cháy nổ.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN

Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời lượng (Giờ chuẩn)			
				TS	LT	TH	KT*
MĐ02-01	Giới thiệu một số dụng cụ thông dụng	Tích hợp	Lớp học	4	2	2	

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời lượng (Giờ chuẩn)			
				TS	LT	TH	KT*
	dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị KSH loại đốt cháy trực tiếp và sinh nhiệt		Hiện trường				
MĐ02- 02	Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng bếp sử dụng khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	20	4	14	2
MĐ02- 03	Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng đèn sử dụng khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	24	4	18	2
MĐ02- 04	Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng nồi cơm sử dụng khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	20	4	14	2
MĐ05-05	Lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị đun nước nóng sử dụng khí sinh học	Tích hợp	Lớp học Hiện trường	24	4	18	2
<i>Kiểm tra hết mô đun</i>				8			8
Cộng				100	18	66	16

Ghi chú: Thời gian kiểm tra tích hợp giữa lý thuyết và thực hành được tính vào giờ thực hành.

IV. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN BÀI TẬP, BÀI THỰC HÀNH

Cuối mỗi bài trong mô đun có các câu hỏi và bài tập/bài thực hành. Tùy theo câu hỏi hay bài tập/bài thực hành, giáo viên tổ chức từng học viên thực hiện độc lập để trả lời câu hỏi và thảo luận hay chia học viên của lớp thành các nhóm có từ 5-6 học viên thực hiện bài tập/bài thực hành theo các bước để được sản phẩm theo yêu cầu của đề bài.

4.1. Hướng dẫn phân thực hiện trả lời câu hỏi

- Giáo viên chuẩn bị sẵn bảng câu hỏi để phát cho học viên;
- Sau khi phát câu hỏi cho học viên, giáo viên cùng cả lớp nhắc lại hay trao đổi các nội dung lý thuyết có liên quan đến câu hỏi;
- Giáo viên hướng dẫn học viên khoanh tròn vào đáp án đúng của câu hỏi. Hết

thời gian làm bài, giáo viên hướng dẫn học viên chấm bài chéo cho nhau, sau đó giáo viên nhận xét, bổ sung và đánh giá kết quả bài làm của học viên.

4.2. Hướng dẫn phần thực hiện bài tập/bài thực hành

- Để học viên làm được các bài tập/bài thực hành, giáo viên phát đề bài, học liệu, dụng cụ phù hợp cho học viên/nhóm học viên và phổ biến cách thức, thời gian thực hiện, kết quả sản phẩm của bài tập/bài thực hành phải đạt được.

- Trong quá trình học viên làm bài tập/bài thực hành, giáo viên quan sát, nhắc nhở và uốn nắn kịp thời để học viên thực hiện đúng, đủ các bước, đủ số lượng và đạt chất lượng sản phẩm bài tập/bài thực hành.

- Khi kết thúc thời gian làm bài tập hay bài thực hành

- + Giáo viên tổ chức cho học viên/nhóm học viên đánh giá chéo kết quả và đặt câu hỏi (nếu có) cho học viên/nhóm vừa trình bày kết quả.

- + Giáo viên nhận xét, bổ sung, đối chiếu với đáp án, đánh giá và ghi điểm cho học viên hay nhóm học viên.

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT, *Tiêu chuẩn ngành 10TCN 492-:499-2002, Công trình KSH nhỏ*, Nxb. Trung tâm Thông tin Nông nghiệp và PTNT, 2002.
2. PGS.TS. Hoàng Kim Giao, *Sổ tay Quản lý chất lượng, Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam*, 2007.
3. PGS.TS. Hoàng Kim Giao, *Sổ tay Sử dụng khí sinh học, Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam*, 2010.
4. Nguyễn Quang Khải, 2002, *Công nghệ khí sinh học - Hướng dẫn xây dựng, vận hành, bảo dưỡng, sử dụng toàn diện khí sinh học và bã thải*, Nxb. Lao động - Xã hội, 2002.
5. Nguyễn Quang Khải, *Thiết bị khí sinh học KT31, Tủ sách khí sinh học và tiết kiệm năng lượng*, Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2008.
6. Nguyễn Quang Khải, *Thiết bị khí sinh học KT1 và KT2, Tủ sách khí sinh học và tiết kiệm năng lượng*, Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2009.
7. Nguyễn Quang Khải, Nguyễn Gia Lượng, *Công nghệ khí sinh học chuyên khảo*, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà nội, 2010.
8. TS. Nguyễn Thế Hình, *Sổ tay vận hành và bảo dưỡng công trình khí sinh học quy mô vừa và lớn công nghệ HDPE*, Nxb. Lao động , 2016.
9. Viện Quản lý và Phát triển châu Á - *Chương trình KSH cho ngành chăn nuôi, Tài liệu tập huấn nâng cao cho kỹ thuật viên khí sinh học*, 2011.
10. Cty Cổ phần tư vấn EPRO, *Khảo sát hộ sử dụng thiết bị KSH 2013*, 2013.
11. Cục chăn nuôi – Tổ chức phát triển Hà Lan, *Lắp đặt đường ống, vận hành và bảo dưỡng dụng cụ sử dụng KSH*, Dự án “Chương trình KSH cho ngành chăn nuôi Việt Nam 2007 – 2011”.

**BAN CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, BIÊN SOẠN
GIÁO TRÌNH ĐÀO TẠO NGHỀ “LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC” TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ**

*(Kèm theo Quyết định số 41/QĐ-TCĐCĐ ngày 04 tháng 3 năm 2016
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ)*

1. Chủ nhiệm: Ông Lê Thái Dương - Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó chủ nhiệm: Ông Đào Hùng - Trưởng khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

3. Thư ký: Ông Hồ Văn Chương - Phó Trưởng phòng Đào tạo, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

4. Các ủy viên:

- Bà Kiều Thị Ngọc - Giảng viên khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đoàn Duy Đồng - Trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đỗ Văn Trường - Phó trưởng khoa Điện, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Phạm Minh Thiện - Phó Giám đốc Trung tâm Phát triển Công nghệ Công nghiệp và Tự động hóa

HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ:
LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

*(Kèm theo Quyết định số 1025/QĐ-BNN-KTHT ngày 30 tháng 3 năm 2016
của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn)*

1. Chủ tịch: Ông Nguyễn Tiến Huyền - Phó Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó Chủ tịch: Ông Nguyễn Thế Hình - Giám đốc Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp

3. Thư ký: Ông Vũ Duy Tùng - Chuyên viên chính, Cục Kinh tế Hợp tác và Phát triển Nông thôn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

4. Các ủy viên:

- Bà Đào Thị Hương Lan - Phó trưởng phòng Quản lý Đào tạo, Vụ Tổ chức Cán bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Tạ Hữu Nghĩa - Trưởng phòng Giảm nghèo và An sinh xã hội, Cục Kinh tế Hợp tác và PTNT, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Mai Duy Phương - Phụ trách Giám sát kinh doanh, Chi nhánh Công ty TNHH Cargills Việt Nam tại Cần Thơ

- Ông Trần Văn Diễm - Phó trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU KHÍ SINH HỌC

MÃ SỐ: MĐ 03

**NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC**

Trình độ: Sơ cấp nghề



Hà Nội, 2017

LỜI NÓI ĐẦU

Ô nhiễm môi trường chăn nuôi hiện đang là vấn đề bức xúc ở nhiều vùng nông thôn Việt Nam. Ở nhiều địa phương, nguồn nước quanh các khu vực dân cư có các trang trại chăn nuôi đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường sống của người dân.

Nhiều công nghệ xử lý ô nhiễm chất thải chăn nuôi đã và đang được áp dụng như công nghệ khí sinh học, ủ phân hữu cơ, nuôi giun, Do mỗi công nghệ có những ưu điểm và hạn chế riêng đòi hỏi phải được áp dụng ở những điều kiện phù hợp và nhiều khi cần phải có một tổ hợp các công nghệ khác nhau áp dụng cho một trang trại chăn nuôi nhằm xử lý toàn diện, triệt để các loại hình ô nhiễm của môi trường chăn nuôi.

Một trong những mục tiêu chính của Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp (LCASP) là hỗ trợ kỹ thuật cho các chủ trang trại, các hộ chăn nuôi xử lý bền vững môi trường chăn nuôi thông qua sử dụng chất thải chăn nuôi làm nguồn nguyên liệu tạo ra các sản phẩm có giá trị, vừa giúp nâng cao thu nhập của người dân, vừa giúp giảm ô nhiễm môi trường.

Hiện nay một số trang trại, hộ chăn nuôi đã ứng dụng các công nghệ để sử dụng khí ga cho các mục đích dân sinh như phát điện, thắp sáng, Tuy vậy, do chưa có tài liệu hướng dẫn chi tiết và người dân chưa được học nghề để làm việc này, nên hiệu quả chưa cao. Xuất phát từ thực tế từ trước đến nay chưa có tài liệu đào tạo nghề về lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học, Dự án LCASP đã phối hợp với Cục Kinh tế hợp tác, Bộ Nông nghiệp và PTNT, biên soạn bộ giáo trình đào tạo sơ cấp nghề **“Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”** nhằm giúp các hộ chăn nuôi có thêm kiến thức và kỹ năng để xử lý hiệu quả môi trường chăn nuôi thông qua các hoạt động tạo thu nhập từ ứng dụng công nghệ khí sinh học.

Bộ giáo trình được xây dựng với các mô đun, bài giảng lý thuyết và thực hành có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Các thông tin trong giáo trình này có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng trong quá trình dạy học.

Quá trình biên soạn giáo trình mặc dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ các chuyên gia, các độc giả để giáo trình được điều chỉnh, bổ sung ngày càng hoàn thiện hơn.

Để hoàn thiện được cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ của các nhà khoa học, các cán bộ phụ trách kỹ thuật nông nghiệp, các thành viên trong hội đồng nghiệm thu, các cán bộ và chuyên gia từ dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam Bộ, Cục Kinh tế Hợp tác, ... đã tham gia đóng góp ý kiến chuyên môn và tạo mọi điều kiện tốt nhất để hoàn thành xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình này.

Hà Nội, tháng 6 năm 2017

TS. Nguyễn Thế Hình, Giám đốc dự án LCASP

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MÃ TÀI LIỆU: MĐ 03

LỜI GIỚI THIỆU

“Lắp đặt và sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH” là một mô đun chuyên môn nghề nằm trong chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp của nghề “Lắp đặt và sử dụng thiết bị KSH”; được giảng dạy sau mô đun “Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối KSH” hoặc có thể giảng dạy độc lập theo yêu cầu của người học. Mô đun này đào tạo theo hình thức tích hợp cả lý thuyết và thực hành, được áp dụng cho các khóa đào tạo nghề trình độ sơ cấp và dạy nghề dưới 3 tháng, trước hết là các khóa đào tạo nghề phục vụ cho Dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp.

Trong quá trình biên soạn giáo trình mô đun “Lắp đặt và sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH”, chúng tôi đã tham khảo nhiều tài liệu về động cơ đốt trong, các thông tin trên báo, trên mạng internet kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế.

Giáo trình mô đun “Lắp đặt và sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH” trình bày về: Đặc điểm cấu tạo, nguyên lý làm việc, quy trình và phương pháp lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH. Nội dung của giáo trình bao gồm 9 bài:

Bài 1: Giới thiệu về động cơ KSH

Bài 2: Lắp đặt, vận hành động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí

Bài 3: Bảo dưỡng thường xuyên động cơ KSH

Bài 4: Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn

Bài 5: Bảo dưỡng hệ thống làm mát

Bài 6: Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi

Bài 7: Bảo dưỡng hệ thống cung cấp

Bài 8: Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa

Bài 9: Kiểm tra, thay xéc măng

Giáo trình này là cơ sở cho các giáo viên soạn bài giảng để giảng dạy, là tài liệu nghiên cứu và học tập của học viên học nghề “Lắp đặt và sử dụng thiết bị KSH”. Các thông tin trong giáo trình có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế và tổ chức giảng dạy mô đun một cách hợp lý. Giáo viên có thể vận dụng cho phù hợp với điều kiện và bối cảnh thực tế trong quá trình dạy học.

Mặc dù đã rất cố gắng, song việc biên soạn giáo trình này khó tránh khỏi sót. Chúng tôi rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Tham gia biên soạn:

1. Lê Văn Thoại, Chủ biên
2. Đặng Thái Hoàng
3. Nguyễn Phú Đa

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Ban Quản lý dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất, kinh doanh thiết bị khí sinh học, hộ dân trong vùng Dự án Hỗ trợ nông nghiệp Các bon thấp và đồng nghiệp đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ chúng tôi trong quá trình biên soạn tài liệu này.

Trong quá trình biên soạn giáo trình dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ đồng nghiệp, các chuyên gia, nhà khoa học và độc giả để cuốn giáo trình tiếp tục được chỉnh sửa, hoàn thiện trong lần tái bản.

Trân trọng cảm ơn!

Thay mặt nhóm tác giả

Lê Văn Thoại

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU	2
LỜI CẢM ƠN	3
MỤC LỤC	4
CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT	8
Bài 1: Giới thiệu về động cơ KSH	11
1. Khái quát chung về động cơ KSH.....	11
1.1. Định nghĩa động cơ KSH	11
1.2. Phân loại động cơ KSH.....	12
1.3. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ KSH	14
1.4. Sơ đồ cấu tạo và chu trình làm việc của động cơ sử dụng KSH.....	17
2. Động cơ KSH nhiều xi lanh	19
3. Một số dụng cụ dùng trong lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ KSH...	19
3.1. Các nguyên tắc khi sử dụng dụng cụ	19
3.2. Dụng cụ cầm tay.....	20
3.3. Dụng cụ chuyên dùng.....	23
3.4. Dụng cụ kiểm tra	25
4. Thông số kỹ thuật cơ bản của một số động cơ chuyển đổi từ chạy xăng hoặc điêzen sang chạy bằng nhiên liệu KSH.....	25
4.1. Động cơ xăng chuyển sang động cơ KSH	25
4.2. Động cơ điêzen chuyển sang động cơ KSH.....	26
5. Một số phương pháp chuyển đổi động cơ sang sử dụng nhiên KSH.....	27
5.1. Chuyển đổi từ động cơ xăng sang chạy KSH	27
5.2. Chuyển đổi từ động cơ điêzen sang chạy KSH.....	32
5.3. Những vấn đề cần lưu ý khi chuyển đổi	41
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	42
C. Ghi nhớ	42
Bài 2: Lắp đặt, vận hành động cơ khí sinh học có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí	43
A. Nội dung	43
1. Chuẩn bị	43
1.1. Chuẩn bị trang thiết bị và dụng cụ	43
1.2. Chuẩn bị vị trí lắp đặt.....	45
2. Tiến hành lắp đặt.....	45
2.1. Lắp động cơ vào giá đỡ	46
2.2. Liên kết ống dẫn khí vào bộ chế hòa khí	47
3. Vận hành và điều chỉnh các chế độ làm việc của động cơ.....	48
3.1. Vận hành không tải và điều chỉnh (tốc độ chạy không)	48
3.2. Vận hành có tải và điều chỉnh (tốc độ có tải).....	50
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	52
C. Ghi nhớ	52

Bài 3: Bảo dưỡng thường xuyên động cơ KSH	53
A. Nội dung	53
1. Bảo dưỡng thường xuyên động cơ	53
1.1. Làm sạch.....	53
1.2. Kiểm tra dầu bôi trơn và nước làm mát	56
1.3. Kiểm tra siết chặt các bu lông đai ốc và điều chỉnh.....	60
2. Bảo dưỡng bộ phận truyền động cho tải động cơ	62
2.1. Siết chặt các bu lông liên kết của cơ cấu truyền động với động cơ	62
2.2. Điều chỉnh độ căng của dây đai truyền động	62
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	64
C. Ghi nhớ	64
Bài 4: Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn.....	65
A. Nội dung	65
1. Khái quát chung	65
1.1. Nhiệm vụ của hệ thống bôi trơn.....	65
1.2. Phương pháp bôi trơn.....	65
1.3. Sơ đồ hệ thống bôi trơn của động cơ	66
2. Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn	66
2.1. Thay dầu bôi trơn	66
2.2. Kiểm tra mức dầu.....	67
2.3. Làm sạch lọc dầu.....	68
2.4. Thay lọc dầu	69
2.5. Làm sạch các te	71
2.6. Bảo dưỡng bơm dầu	72
2.7. Kiểm tra áp suất bơm dầu	74
3. Những hư hỏng thường gặp của hệ thống bôi trơn	76
3.1. Áp suất dầu bôi trơn quá thấp	76
3.2. Không có dầu đi bôi trơn.....	76
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	77
C. Ghi nhớ	77
Bài 5: Bảo dưỡng hệ thống làm mát	78
A. Nội dung	78
1. Khái quát chung	78
1.1. Nhiệm vụ của hệ thống làm mát	78
1.2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống làm mát.....	78
2. Bảo dưỡng hệ thống làm mát	81
2.1. Kiểm tra mức nước và chất lượng nước làm mát	81
2.2. Thay nước làm mát.....	81
2.3. Kiểm tra và làm sạch két nước.....	82
2.4. Kiểm tra, điều chỉnh và thay dây đai quạt gió làm mát nước	84
2.5. Kiểm tra van hằng nhiệt	87
2.6. Kiểm tra độ kín của hệ thống	88
3. Những hư hỏng thường gặp của hệ thống làm mát.....	88
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	89

C. Ghi nhớ	89
Bài 6: Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi.....	90
A. Nội dung	90
1. Khái quát chung	90
1.1. Nhiệm vụ của cơ cấu phân phối hơi.....	90
1.2. Cấu tạo của cơ cấu phân phối hơi (Hình 6.1)	90
1.3. Nguyên lý hoạt động của cơ cấu phân phối hơi.....	91
2. Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi	91
2.1. Tháo xu páp, rà xu páp.....	91
2.2. Lắp, kiểm tra độ kín của xu páp.....	95
2.3. Siết nắp xi lanh và giàn đòn gánh	96
2.4. Kiểm tra khe hở nhiệt xu páp.....	98
2.5. Điều chỉnh khe hở nhiệt xu páp	99
2.6. Cân cam, điều chỉnh độ chùng của dây đai trục cam động cơ.....	100
3. Những hư hỏng thường gặp của cơ cấu phân phối hơi	112
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	113
C. Ghi nhớ	113
Bài 7: Bảo dưỡng hệ thống cung cấp.....	114
A. Nội dung	114
1. Khái quát chung	114
1.1. Nhiệm vụ của hệ thống cung cấp nhiên liệu	114
1.2. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu của động cơ KSH	114
1.3. Nguyên lý hoạt động của hệ thống cung cấp nhiên liệu	115
1.4. Những hư hỏng thường gặp của hệ thống cung cấp nhiên liệu	115
2. Bảo dưỡng hệ thống cung cấp không khí.....	115
2.1. Tháo rời bình lọc	115
2.2. Lắp bình lọc không khí	116
3. Bảo dưỡng hệ thống cung cấp nhiên liệu.....	117
3.1. Làm sạch và thay bộ lọc khí sinh học	117
3.2. Làm sạch bộ chế hòa khí.....	121
3.3. Kiểm tra, điều chỉnh sức căng lò xo bộ điều tốc.....	124
3.4. Điều chỉnh chế độ chạy không.....	126
3.5. Điều chỉnh van cung cấp KSH để động cơ chạy đúng chế độ tải trọng	126
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	127
C. Ghi nhớ	127
Bài 8: Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa.....	128
A. Nội dung	128
1. Khái quát chung	128
1.1. Nhiệm vụ của hệ thống đánh lửa.....	128
1.2. Sơ đồ, nguyên lý hoạt động một số hệ thống đánh lửa dùng trong động cơ sử dụng nhiên liệu KSH	128
1.3. Cấu tạo các bộ phận chính của hệ thống đánh lửa	131
2. Một số hư hỏng thường gặp của hệ thống đánh lửa.....	135
2.1. Mất điện mạch sơ cấp.....	135

2.2. Mất điện mạch thứ cấp.....	135
2.3. Sai thời điểm đánh lửa.....	135
3. Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa	136
3.1. Bảo dưỡng kiểm tra bộ bin.....	136
3.2. Kiểm tra bộ chia điện	137
3.3. Điều chỉnh khe hở bu gi	138
3.4. Điều chỉnh khe hở từ.....	139
3.5. Đặt bộ chia điện vào động cơ.....	139
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	142
C. Ghi nhớ	142
Bài 9: Kiểm tra, thay thế xích măng (vòng găng)	143
A. Nội dung.....	143
1. Khái quát chung	143
1.1. Nhiệm vụ cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.....	143
1.2. Cấu tạo của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.....	143
1.3. Những hư hỏng thường gặp của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền	146
2. Kiểm tra, thay thế xích măng	149
2.1. Tháo cụm pít tông - thanh truyền.....	149
2.2. Kiểm tra khe hở miệng xích măng	155
2.3. Kiểm tra khe hở cạnh xích măng.....	155
2.4. Lắp cụm pít tông vào xi lanh.....	156
2.5. Những chú ý khi tháo - lắp.....	160
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	160
C. Ghi nhớ	161
HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN.....	161
I. Vị trí, tính chất của mô đun	161
II. Mục tiêu	161
III. Nội dung chính của mô đun	162
IV. Hướng dẫn thực hiện bài tập, bài thực hành	163
V. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập	164
VI. Tài liệu tham khảo.....	172

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT

- KSH : Khí sinh học
- ĐCT: Điểm chết trên
- ĐCD: Điểm chết dưới

MÔ ĐUN

LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ

SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU KHÍ SINH HỌC

Mã mô đun: MD 03

Giới thiệu mô đun

- “Lắp đặt và sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH” là một mô đun chuyên môn nghề trong chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp của nghề “Lắp đặt và sử dụng thiết bị KSH”, nhằm trang bị cho học viên kiến thức về: Đặc điểm cấu tạo, nguyên lý làm việc, quy trình lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH; rèn luyện cho học viên kỹ năng lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

- Sau khi học xong mô đun này, học viên có khả năng:

+ Mô tả được đặc điểm cấu tạo và trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ sử dụng nhiên liệu KSH;

+ Trình bày được quy trình lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH;

+ Lựa chọn được động cơ sử dụng nhiên liệu KSH đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế;

+ Thực hiện công việc lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng thường xuyên và định kỳ đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn;

+ Sử dụng đúng trang thiết bị và dụng cụ trong việc lắp đặt, bảo dưỡng động cơ.

- Mô đun này thực hiện trong 172 giờ (trong đó: 36 giờ lý thuyết, 122 giờ thực hành và 14 giờ kiểm tra kết thúc mô đun), bao gồm 9 bài:

+ Bài 1: Giới thiệu về động cơ KSH

+ Bài 2: Lắp đặt, vận hành động cơ khí sinh học có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí

+ Bài 3: Bảo dưỡng thường xuyên động cơ KSH

+ Bài 4: Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn

+ Bài 5: Bảo dưỡng hệ thống làm mát

+ Bài 6: Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi

+ Bài 7: Bảo dưỡng hệ thống cung cấp

+ Bài 8: Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa

+ Bài 9: Kiểm tra, thay thế xéc măng

- Để giảng dạy mô đun này:

+ Giáo viên cần được tập huấn về phương pháp giảng dạy theo mô đun, cần có kỹ năng thực hành nghề nghiệp. Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.

+ Khi giảng dạy, giáo viên cần kết hợp các phương pháp thuyết trình có trực quan, đàm thoại, thảo luận, làm mẫu và hoạt động thực hành trên hiện trường dạy học. Khi giáo viên làm mẫu, tập trung cả lớp quan sát. Khi học viên thực hành, chia số lượng học viên mỗi nhóm tối đa là 5 học sinh, giáo viên quan sát từng nhóm và sửa sai tại chỗ (nếu có) nhằm giúp cho học viên thực hiện các thao tác, tư thế của từng kỹ năng chính xác.

+ Sau mỗi buổi thực tập, Giáo viên tập trung cả lớp để rút kinh nghiệm; cho học viên nêu lên những vướng mắc trong khi thực tập và đưa ra biện pháp khắc phục.

- Phương pháp đánh giá:

+ Đánh giá kiến thức: dùng phương pháp trắc nghiệm khách quan hoặc vấn đáp, trao đổi (theo tình huống).

+ Đánh giá kỹ năng nghề: đánh giá kỹ năng nghề của học viên thông qua bài thực hành, giáo viên đánh giá qua quan sát và theo dõi thao tác, thái độ thực hiện và kết quả thực hành của học viên.

+ Kiểm tra kết thúc mô đun: Kiểm tra theo nhóm (mỗi nhóm từ 3-5 học viên) hoặc kiểm tra từng cá nhân:

Về lý thuyết: cho học viên trình bày một hoặc một số công việc trong nội dung mô đun hoặc thực hiện bài trắc nghiệm dựa theo bảng câu hỏi do giáo viên chuẩn bị trước.

Về thực hành: cho học viên thực hiện một hoặc một số công việc trong nội dung mô đun. Giáo viên đánh giá kết quả qua quan sát, theo dõi thao tác, thái độ thực hiện và kết quả sản phẩm cuối cùng của học viên.

Bài 1: Giới thiệu về động cơ KSH

Mã bài: MĐ 03-1

Mục tiêu

- Trình bày được khái niệm về động cơ KSH;
- Mô tả được chu trình làm việc của động cơ KSH;
- Phân loại được động cơ KSH;
- Sử dụng đúng dụng cụ dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH.

A. Nội dung

1. Khái quát chung về động cơ KSH

1.1. Định nghĩa động cơ KSH

a. Định nghĩa động cơ đốt trong

Động cơ đốt trong là động cơ nhiệt có quá trình đốt cháy hỗn hợp được thực hiện ở bên trong xi lanh động cơ (hình 1.1).



Hình 1.1. Động cơ xăng 4 kỳ

b. Định nghĩa động cơ KSH

Động cơ KSH là động cơ đốt trong có quá trình cháy là hỗn hợp bao gồm không khí và nhiên liệu KSH (hình 1.2).

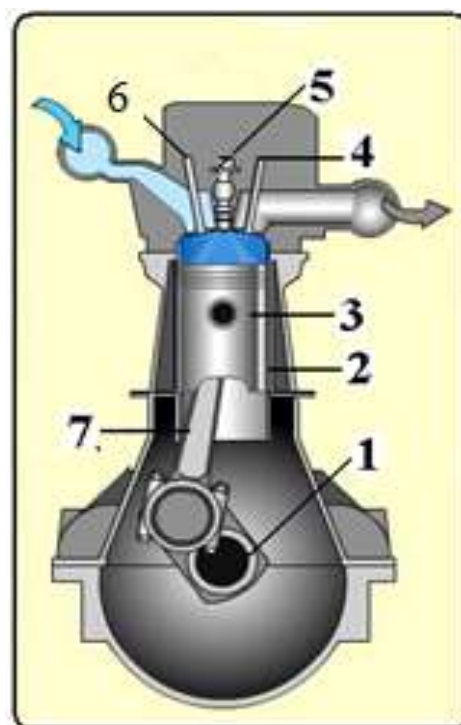


Hình 1.2. Máy phát điện sử dụng động cơ KSH

1.2. Phân loại động cơ KSH

1.2.1. Theo cách chuyển đổi

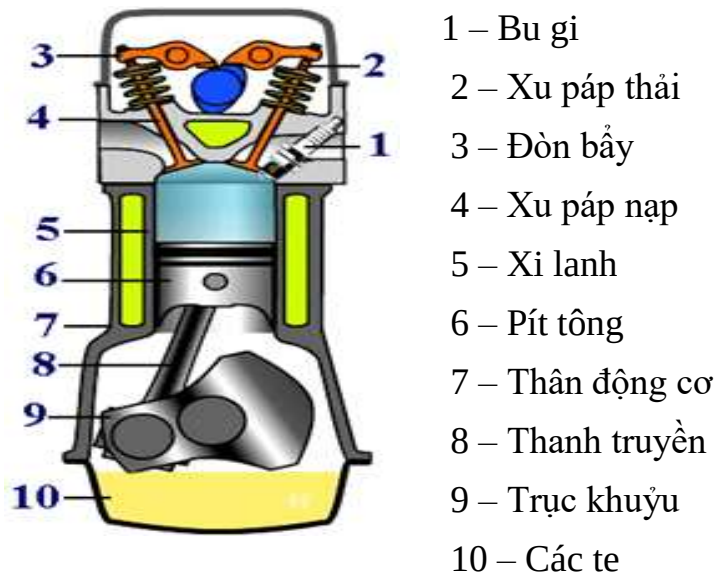
a. Động cơ diesel chuyển sang động cơ KSH (hình 1.3)



- 1 - Trục khuỷu
- 2 - Xi lanh
- 3 - Pít tông
- 4 - Xu páp thải
- 5 - Bu gi
- 6 - Xu páp
- 7 - Thanh truyền
- 8 - Thân động cơ

Hình 1.3. Mô hình động cơ diesel chuyển sang động cơ KSH

b. Động cơ xăng chuyển sang động cơ KSH (hình 1.4)



Hình 1.4. Mô hình động cơ xăng chuyển sang động cơ KSH

1.2.2. Theo loại nhiên liệu

- Động cơ sử dụng một loại nhiên liệu: KSH
- Động cơ sử dụng hai loại nhiên liệu: Xăng hoặc KSH; Điezen hoặc KSH

1.2.3. Theo số lượng xi lanh

- Động cơ KSH một xi lanh (hình 1.3)
- Động cơ KSH nhiều xi lanh (hình 1.5)

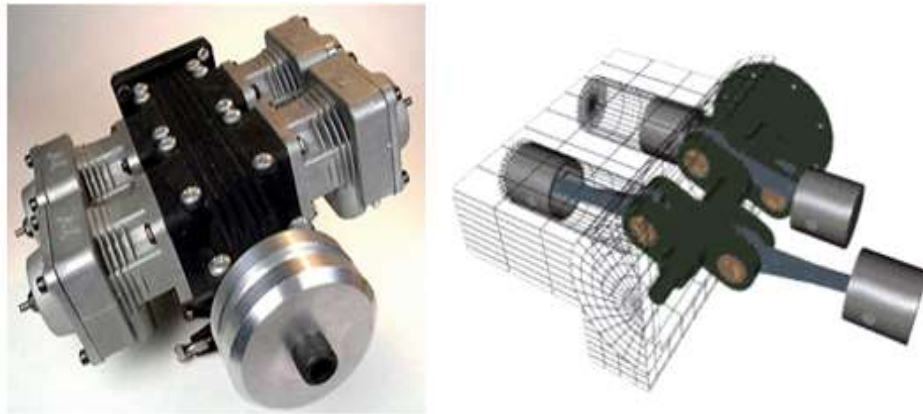
1.2.4. Theo cách sắp xếp các xi lanh

- Động cơ KSH có các xi lanh xếp thành 1 hàng.

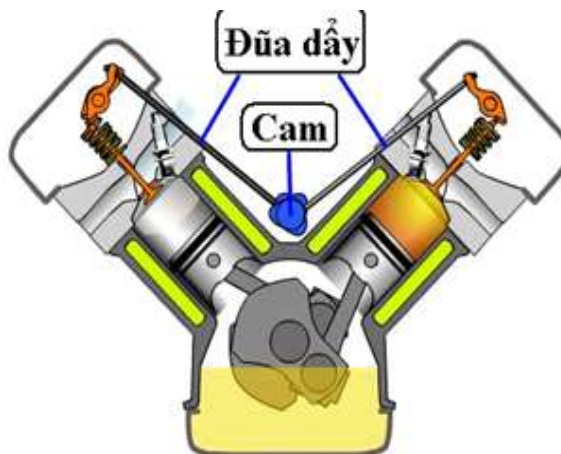


Hình 1.5. Động cơ có các xi lanh 1 hàng

- Động cơ KSH có các xi lanh xếp thành hai hàng đối nhau (hình 1.6), chữ V (hình 1.7).



Hình 1.6. Động cơ có các xi lanh 2 hàng đối nhau



Hình 1.7. Mô hình động cơ có các xi lanh 2 hàng chữ V

1.3. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ KSH

Động cơ KSH cũng là động cơ đốt trong nên các thuật ngữ của động cơ đốt trong vẫn sử dụng cho động cơ KSH.

1.3.1. Điểm chết

a. Điểm chết trên (ĐCT)

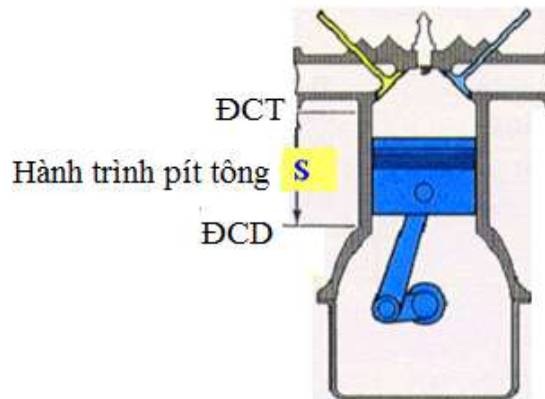
Điểm chết trên là vị trí của pít tông trong xi lanh khi khoảng cách từ đỉnh pít tông đến tâm trục khuỷu là lớn nhất (hình 1.8).

b. Điểm chết dưới (ĐCD)

Điểm chết dưới là vị trí của pít tông trong xi lanh khi khoảng cách từ đỉnh pít tông đến tâm trục khuỷu là nhỏ nhất (hình 1.8).

1.3.2. Hành trình pít tông (S)

Hành trình pít tông là khoảng cách giữa hai điểm chết (hình 1.8).



Hình 1.8. Hành trình pít tông của động cơ đốt trong

1.3.3. Thể tích buồng cháy (V_C)

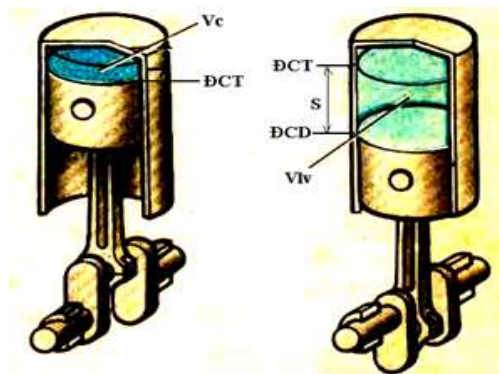
Thể tích buồng cháy là thể tích giới hạn bởi nắp xi lanh, đỉnh pít tông và xi lanh khi pít tông ở điểm chết trên (hình 1.9).

1.2.4. Thể tích làm việc (V_{lv})

Thể tích làm việc là thể tích trong xi lanh giới hạn giữa ĐCT và ĐCD (hình 1.9).

1.3.5. Thể tích toàn phần (V_{tp})

Thể tích toàn phần là thể tích giới hạn bởi nắp xi lanh, đỉnh pít tông và xi lanh khi pít tông ở điểm chết dưới (hình 1.9).



Hình 1.9. Thể tích V_c , thể tích V_{lv} và thể tích V_{tp} của động cơ đốt trong

1.3.7. Hỗn hợp đốt

Hỗn hợp đốt gồm không khí và nhiên liệu được hòa trộn với nhau theo tỉ lệ nhất định nạp vào xi lanh.

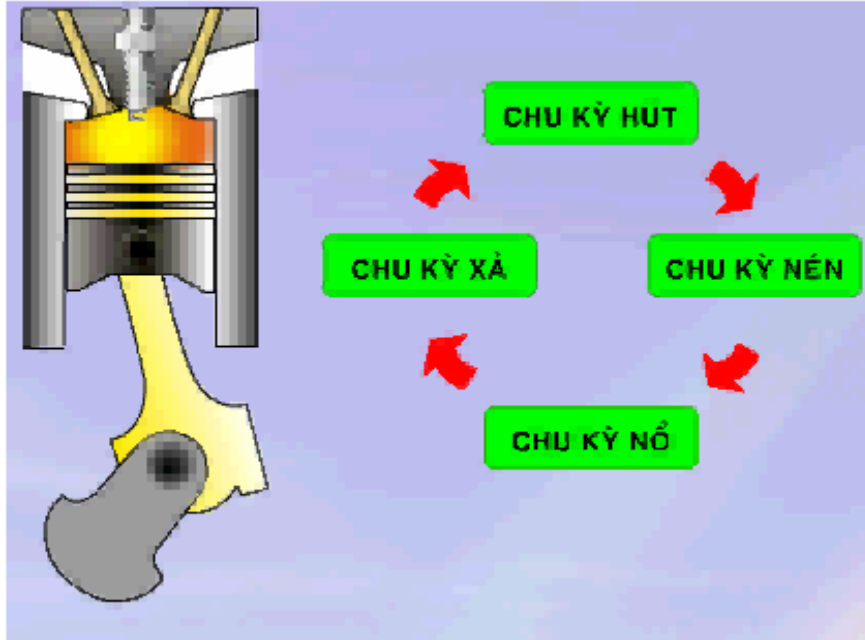
1.3.8. Khí xả

Khí xả là những sản phẩm đốt cháy thoát ra khỏi xi lanh trong quá trình xả.

1.3.9. Hơi còn lại

Hơi còn lại là sản phẩm đốt cháy còn lại trong xi lanh sau quá trình xả.

1.3.10. Chu kỳ làm việc của động cơ KSH

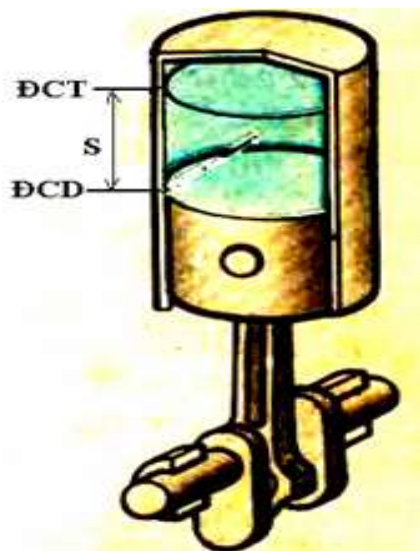


Hình 1.10. Chu trình làm việc của động cơ đốt trong KSH

Gồm các quá trình: hút, nén, sinh công, xả được thực hiện theo thứ tự nhất định trong xi lanh động cơ, có tính chu kỳ (hình 1.10).

1.3.11. Kỳ

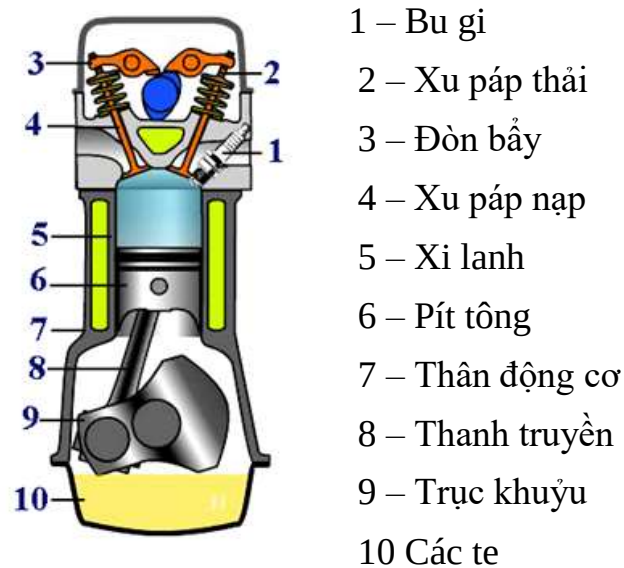
Là một phần chu trình làm việc của động cơ, tương ứng với một hành trình của pít tông (hình 1.11).



Hình 1.11. Hành trình làm việc của động cơ đốt trong

1.4. Sơ đồ cấu tạo và chu trình làm việc của động cơ sử dụng KSH

1.4.1. Sơ đồ cấu tạo

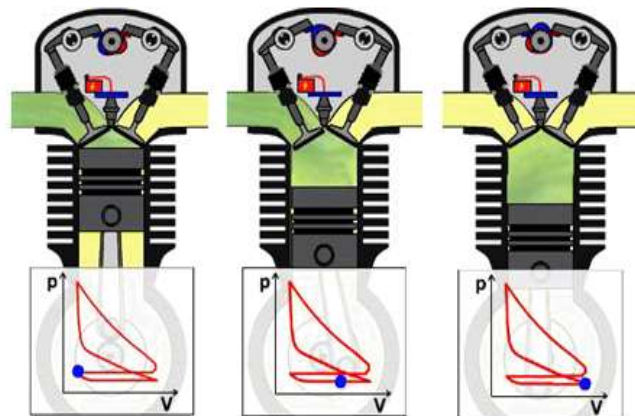


Hình 1.12. Mô hình động cơ sử dụng KSH

1.4.2. Chu trình làm việc

a. Kỳ 1: Thực hiện quá trình hút

Pít tông dịch chuyển từ ĐCT xuống ĐCD, xu páp xả đóng, xu páp hút mở. Do áp suất trong xi lanh giảm (có độ chân không) nên hỗn hợp đốt được hút vào xi lanh (hình 1.13) .

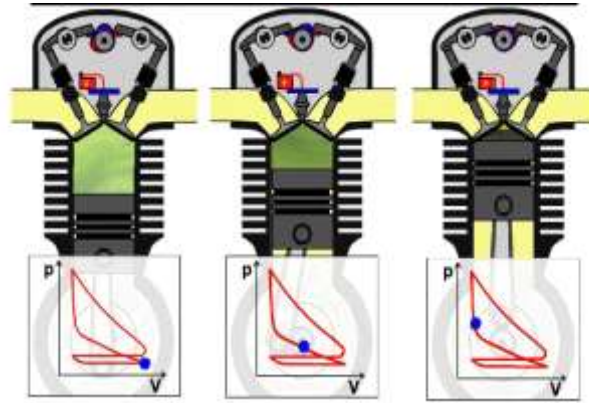


Hình 1.13. Sơ đồ động cơ KSH, ở kỳ thứ nhất

b. Kỳ 2: Thực hiện quá nén, đốt cháy

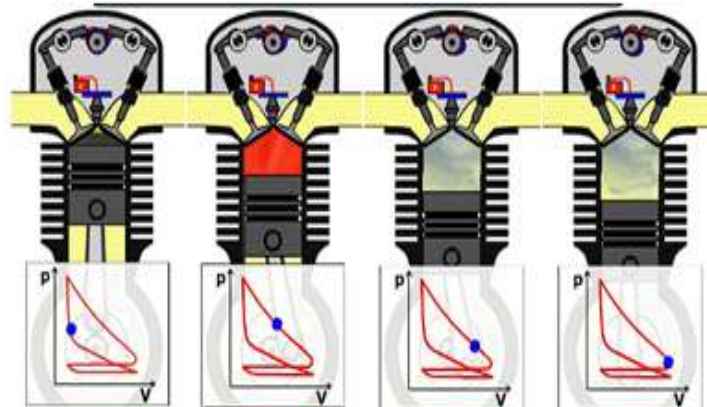
Khi pít tông dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, cả hai xu páp hút và xả đều đóng. Do đó hỗn hợp đốt trong xi lanh bị nén với tỷ số nén ε khoảng 4 - 8

Khi pít tông cách ĐCT khoảng $(4 - 15)^\circ$ (tính theo góc quay trục khuỷu), bu gi bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp (hình 1.14).



Hình 1.14. Sơ đồ động cơ KSH, ở kỳ thứ hai

c. Kỳ 3: Thực hiện quá trình sinh công

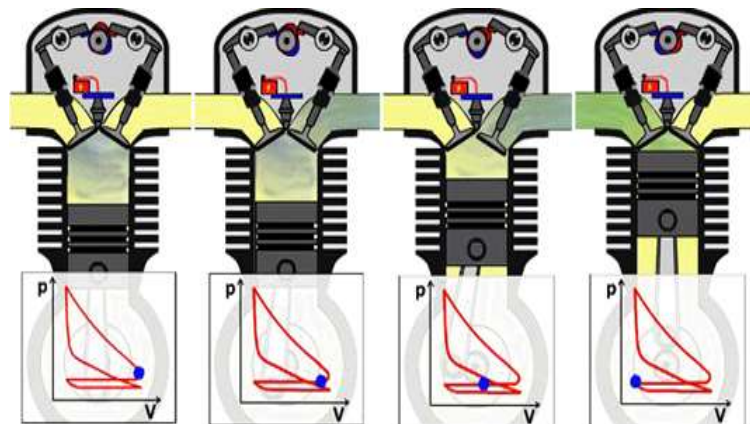


Hình 1.15. Sơ đồ động cơ KSH, ở kỳ thứ ba

Dưới tác động của áp suất cao đẩy pít tông dịch chuyển từ ĐCT xuống ĐCD và sinh ra một công. Do vậy áp suất và nhiệt độ giảm dần (hình 1.15).

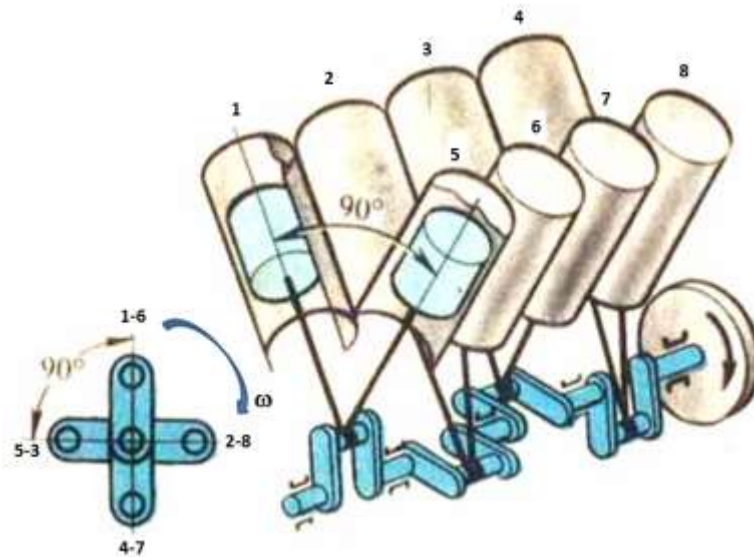
d. Kỳ 4: Thực hiện quá trình xả

Pít tông dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, xu páp hút đóng, xu páp xả mở. Pít tông đẩy khí đã làm việc ra khỏi xi lanh (hình 1.16).



Hình 1.16. Sơ đồ động cơ KSH, ở kỳ thứ tư

2. Động cơ KSH nhiều xi lanh



Hình 1.17. Sơ đồ động cơ chữ V, 8 xi lanh

Động cơ KSH nhiều xi lanh được coi như gồm nhiều động cơ KSH một xi lanh ghép lại, do đó số lần sinh công và công suất động cơ tăng, khi làm việc ít bị rung động (hình 1.17).

3. Một số dụng cụ dùng trong lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ KSH

3.1. Các nguyên tắc khi sử dụng dụng cụ

Muốn công việc đạt được hiệu quả cao và an toàn lao động, ta phải chấp hành đúng các nguyên tắc chung khi sử dụng dụng cụ như sau:

- Phải lựa chọn dụng cụ đúng, phù hợp để tiến hành công việc một cách có hiệu quả và đảm bảo an toàn trong lao động.
- Dụng cụ phải luôn sạch sẽ để đảm bảo an toàn khi thao tác tháo lắp và sửa chữa.
- Sau khi sử dụng phải sắp xếp dụng cụ có thứ tự và đúng vị trí của giá để dụng cụ.
- Phải nắm vững các nguyên tắc tháo lắp.
- Dụng cụ bị hư hỏng, lỏng hoặc sai lệch độ chính xác cần sửa chữa điều chỉnh lại mới tiếp tục sử dụng hoặc thay mới.
- Tùy trường hợp sửa chữa cụ thể mà phải chọn dụng cụ đúng hệ để tránh làm hư hỏng dụng cụ và làm hỏng các đầu bu lông đai ốc hoặc chi tiết máy.
- Sử dụng các dụng cụ như; kích, cầu nâng, cần cẩu để nâng máy móc thiết bị sau khi nâng đủ độ cao phải kê chắc chắn để đảm bảo an toàn mới được làm việc phía bên dưới.

3.2. Dụng cụ cầm tay

3.2.1. Cờ lê miệng

Cờ lê miệng (hình 1.19) dùng để nới lỏng, siết chặt bu lông đai ốc.



Hình 1.19. Các loại cờ lê miệng

3.2.2. Cờ lê vòng

Cờ lê vòng (hình 1.20) dùng để nới lỏng hoặc siết chặt bu lông,, đai ốc với một lực lớn.



Hình 1.20. Các loại cờ lê vòng

3.2.3. Cờ lê vòng miệng



Hình 1.21. Cờ lê vòng miệng

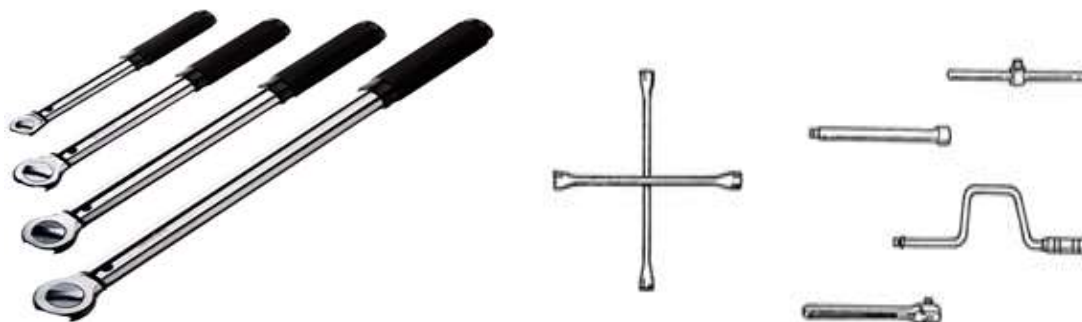
3.2.4. Tuýp

- Cần nối, cần siết; đầu tuýp

Đầu tuýp (hình 1.22) được dùng để tháo, siết các bu lông đai ốc với một lực lớn. Khi sử dụng tuýp ống được kết hợp với cần siết và cây nối (hình 1.23).



Hình 1.22. Các dạng đầu tuýp



Hình 1.23. Các loại cây nối và cần siết

3.2.5. Mỏ lét

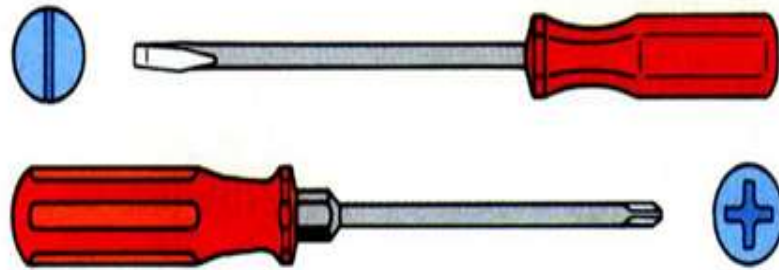
Mỏ lét (hình 1.24) là loại có kích thước có thể thay đổi được phù hợp với đầu của bu lông, đai ốc. Ngoài mỏ lét thường, còn có mỏ lét răng dùng để tháo lắp các loại đai ốc hư cạnh hoặc các loại ống nối...



Hình 1.24. Các loại mỏ lét

3.2.6. Tuốc nơ vít

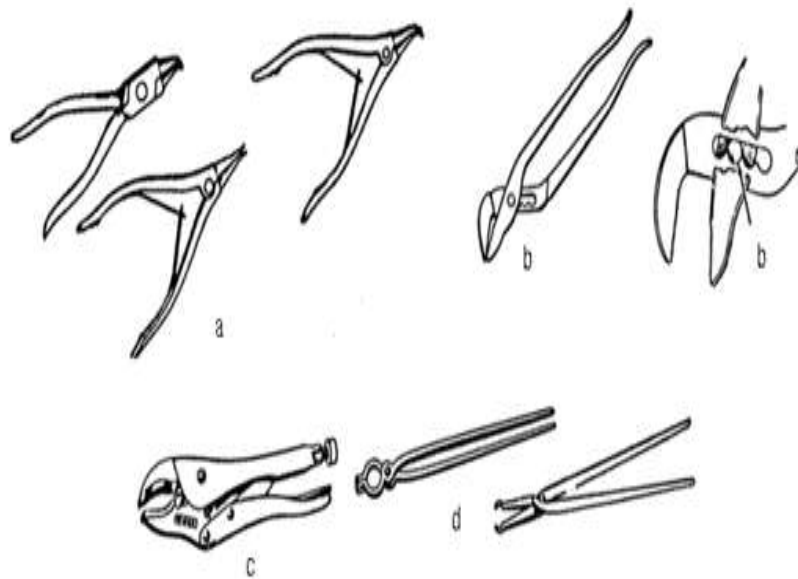
Tuốc nơ vít dùng để nối lỏng hoặc siết chặt các đầu vít đai ốc (hình 1.25).



Hình 1.25. Tuốc nơ vít

3.2.7. Kìm

Kìm rất đa dạng: kìm mỏ nhọn, kìm hai lỗ, kìm bấm, kìm mỏ quạ... Chức năng chính của nó là dùng để kẹp chặt chi tiết và dùng để cắt dây...(hình 1.26).



Hình 1.26. Các loại kìm

a- Kìm tháo,lắp phe hãm; b- Kìm thay đổi mỏ được; Kìm bấm tự khóa; Kìm gấp vật nóng

3.2.8. Búa

Búa (hình 1.27) được dùng để đóng tháo các chi tiết. Ngoài búa đầu cứng (búa thép) còn có rất nhiều loại búa đầu mềm (búa nhựa, búa cao su...) được sử dụng để tránh hư hỏng bề mặt của các chi tiết.



Hình 1.27. Các loại búa

3.3. Dụng cụ chuyên dùng

3.3.1. Tuýp mở bu gi

Tuýp (hình 1.28) mở bu gi là loại dụng cụ chuyên dùng, chỉ để tháo và xiết các bu gi. Nó được kết hợp với cây nối dài và cần xiết chữ T.



Hình 1.28. Tuýp tháo bu gi

3.3.2. Dụng cụ tháo xéc măng

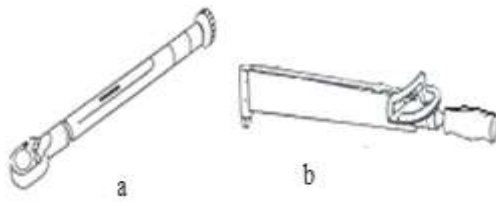
Dụng cụ tháo xéc măng (hình 1.29) dùng để tháo xéc măng ra khỏi rãnh pít tông và ngược lại (lắp xéc măng vào rãnh pít tông).



Hình 1.29. Dụng cụ tháo xéc măng

3.3.3. Cần siết mô men

Cần siết mô men dùng để kiểm tra mô men khi siết đai ốc hoặc vít theo một giá trị cho trước của nhà chế tạo (hình 1.30).



a- Loại tiếng kêu

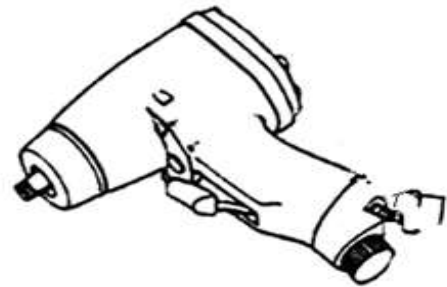
b- Loại kim chỉ thị



Hình 1.30. Cần siết mô men

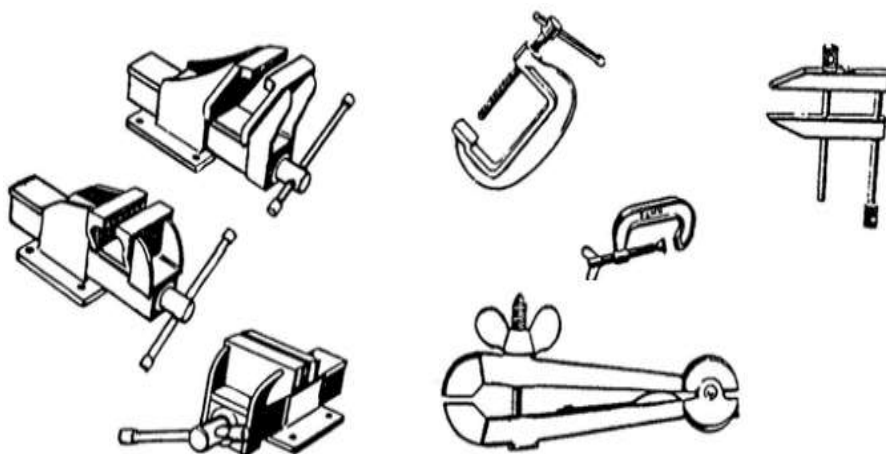
3.3.4. Dụng cụ tháo bằng khí nén

Dụng cụ tháo bằng khí nén được sử dụng rất phổ biến ở những nơi có khoảng không gian rộng, chúng thao tác rất nhanh chóng (hình 1.31).



Hình 1.31. Dụng cụ tháo bằng khí nén

3.3.5. Dụng cụ kẹp chặt



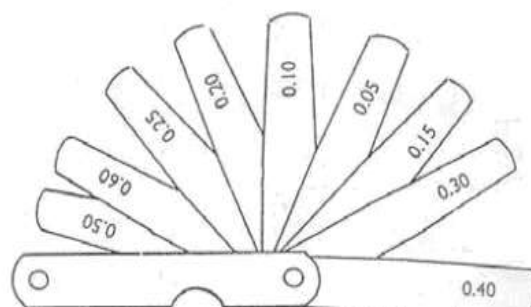
Hình 1.32. Các loại dụng cụ kẹp

Dụng cụ kẹp dùng để kẹp chặt các chi tiết khi cần thiết, dụng cụ kẹp có nhiều loại để phù hợp với chi tiết cần kẹp (hình 1.32).

3.4. Dụng cụ kiểm tra

3.4.1. Thước lá

Thước lá (hình 1.33) dùng để xác định khe hở giữa hai bề mặt.



Hình 1.33. Bộ thước lá

3.4.2. Dũa đo khe hở bu gi

Dũa đo khe hở bu gi (hình 1.34) là dụng cụ dùng để kiểm tra, điều chỉnh khe hở bu gi.



Hình 1.34. Dũa đo khe hở bu gi

4. Thông số kỹ thuật cơ bản của một số động cơ chuyển đổi từ chạy xăng hoặc diesel sang chạy bằng nhiên liệu KSH

4.1. Động cơ xăng chuyển sang động cơ KSH

a. Động cơ Toyota 3A chuyển sang động cơ sử dụng nhiên liệu KSH

STT	Tên thông số	Giá trị thông số
1	Số vòng quay	2.500 vòng/phút
2	Công suất có ích động cơ	29 HP
3	Đường kính pít tông	77,5 mm
4	Dung tích xi lanh	1.452 cc
5	Đường kính ống nạp nhiên liệu	27 mm
6	Khe hở xu páp	0,15÷0,17 mm
7	Góc đánh lửa sớm	12 ⁰

STT	Tên thông số	Giá trị thông số
8	Kiểu bộ điều tốc	Một chế độ

b. Động cơ Hon đa 5.5 Hp chuyển sang động cơ sử dụng nhiên liệu KSH

STT	Tên thông số	Giá trị thông số
1	Số vòng quay	1.800 vòng/phút
2	Công suất có ích động cơ	3 HP
3	Đường kính pít tông	66,5 mm
4	Dung tích xi lanh	163 cc
5	Đường kính ống nạp nhiên liệu	14 mm
6	Khe hở xu páp	0,02÷0,05 mm
7	Góc đánh lửa sớm	10 ⁰
8	Kiểu bộ điều tốc	Một chế độ

4.2. Động cơ diesel chuyển sang động cơ KSH

a) Động cơ diesel D8 chuyển sang động cơ sử dụng nhiên liệu KSH

STT	Tên thông số	Giá trị thông số
1	Số vòng quay	1.200 Vòng/phút
2	Công suất có ích động cơ	4 HP
3	Đường kính pít tông	80 mm
4	Dung tích xi lanh	302 cc
5	Đường kính ống nạp nhiên liệu	21 mm
6	Khe hở xu páp	0,15÷0,2 mm
7	Góc đánh lửa sớm	10 ⁰
8	Kiểu bộ điều tốc	Một chế độ

b. Động cơ diesel DS 80 chuyển sang động cơ sử dụng nhiên liệu KSH

STT	Tên thông số	Giá trị thông số
1	Số vòng quay	1.300 Vòng/phút
2	Công suất có ích động cơ	5 HP
3	Đường kính pít tông	80 mm
4	Dung tích xi lanh	285 cc
5	Đường kính ống nạp nhiên liệu	21 mm
6	Khe hở xu páp	0,15÷0,2 mm
7	Góc đánh lửa sớm	10 ⁰
8	Kiểu bộ điều tốc	Một chế độ

5. Một số phương pháp chuyển đổi động cơ sang sử dụng nhiên KSH

5.1. Chuyển đổi từ động cơ xăng sang chạy KSH

Chuyển đổi động cơ xăng sang động cơ KSH về cơ bản vẫn giữ nguyên kết cấu và thay đổi một số bộ phận sau: Cải tạo lại bộ chế hòa khí như tăng kích thước các gic lơ, van kim, và đường dẫn nhiên liệu vào; thay đổi bộ lọc nhiên liệu xăng thành bộ lọc KSH; Lắp đặt thêm bộ điều tốc.

Quy trình chuyển đổi động cơ xăng sang động cơ KSH:

- Chọn động cơ xăng

Chọn động cơ xăng còn hoạt động tốt, có công suất động cơ phù hợp với hàm ủ biogas.



Hình 1.35. Động cơ xăng được chuyển đổi thành động cơ KSH

- Cải tạo lại bộ chế hòa khí

Tháo bộ chế hòa khí ra khỏi động cơ



Hình 1.36. Tháo bộ chế hòa khí ra khỏi động cơ

Tháo nắp bộ chế hòa khí (hình 1.37).



Hình 1.37 a. Tháo bộ nắp chế hòa khí



Hình 1.37 b. Tháo bộ nắp chế hòa khí

Tháo các gic lơ; van kim và đế van kim (Hình 1.37).



Hình 1.37c. Tháo các gic lơ



Hình 1.37 d. Tháo van kim và đế van kim

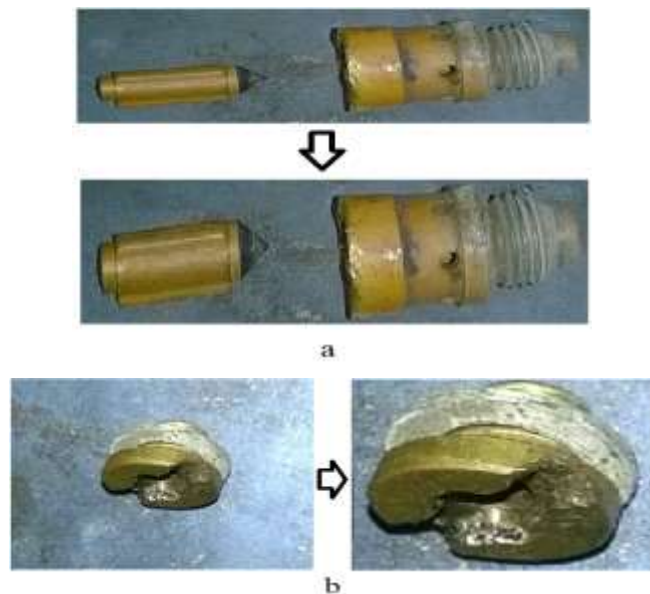
+ Tăng đường kính dẫn nhiên liệu (Hình 1.38).

Để đảm bảo động cơ hoạt động hết công suất cần phải tăng đường kính dẫn nhiên liệu.



Hình 1.38. Tăng đường kính dẫn nhiên liệu

+ Thay van kim và các gic lơ có kích thước lớn hơn (Hình 1.39).



Hình 1.39.

a. Van kim thay mới có kích thước lớn hơn
b. gic lơ thay mới có kích thước lớn hơn

Lắp các gic lơ; van kim và đế van kim (Hình 1.40).



a



b

Hình 1.40.

a. Lắp các gic lơ ; b. Lắp van kim và đế van kim

Lắp nắp bộ chế hòa khí
(Hình 1.41).



Hình 1.41. Động cơ xăng được chuyển đổi thành động cơ KSH

Lắp bộ chế hòa khí vào
động cơ (Hình 1.42).



Hình 1.42. Lắp bộ chế hòa khí vào động cơ

- Thay bộ lọc xăng bằng bộ lọc KSH

Thay bộ lọc xăng bằng bộ lọc KSH (Hình 1.43).



Bình lọc xăng



Bình lọc khí gas

Hình 1.43. Bình lọc xăng thay bằng bình lọc khí KSH

- Lắp bộ điều tốc

Lắp thêm bộ điều tốc để điều chỉnh bướm ga bướm khí lượng biogas trong hầm tăng lên đột ngột (Hình 1.44).



Hình 1.44. Lắp bộ điều tốc

5.2. Chuyển đổi từ động cơ diesel sang chạy KSH

Chuyển đổi động cơ diesel sang động cơ KSH cần phải tháo bỏ hệ thống nhiên liệu; Hạ tỷ số nén bằng cách tăng thể tích buồng đốt; Lắp đặt thêm hệ thống đánh lửa; Cải tạo cụm ống hút; Lắp đặt thêm bộ chế hòa khí được cải tạo trước cho phù hợp với loại nhiên liệu KSH; Cải tạo lại bộ điều tốc.

- Chọn động cơ

Chọn động cơ điêzen còn hoạt động tốt, có công suất động cơ phù hợp với công suất sinh khí của hầm ủ biogas.



Hình 1.45. Động cơ điêzen được chuyển đổi thành động cơ KSH

- Lắp đặt thêm hệ thống đánh lửa
Tháo lọc dầu và thay bằng bộ lọc KSH (Hình 1.46).



Bình lọc dầu điêzen



Bình lọc khí gas

Hình 1.46. Bình lọc dầu điêzen và bình lọc khí KSH

+ Đặt nam châm vĩnh cửu lên bánh đà (Hình 1.47).



Hình 1.47. Đặt nam châm vĩnh lên bánh đà

+ Lắp bộ bin với thân động cơ (Hình 1.48).

Trước khi chọn vị trí đặt bộ bin lên thân động cơ phải xoay bánh đà ngay vị trí đánh lửa sớm một góc 10 độ và vị trí đặt bộ bin phải đảm bảo hai cực bộ bin phải quét giữa nam châm.



Hình 1.48. Lắp bộ bin liên kết với thân động cơ

+ Lắp bu gi lên nắp xi lanh (Hình 1.49).



Hình 1.49. Lắp bu gi

- Thay bộ lọc dầu bằng bộ lọc KSH

Tháo lọc dầu và thay bằng bộ lọc KSH (Hình 1.50).



Hình 1.50. Bình lọc dầu diesel và bình lọc khí KSH

- Chọn bộ chế hòa khí và cải tạo lại

Chọn bộ chế hòa khí phù hợp với công suất của động cơ và cải tạo lại bằng cách:

Tháo nắp bộ chế hòa khí (Hình 1.51).



Hình 1.51. Tháo bộ nắp chế hòa khí

Tháo các gic lơ; van kim và đế van kim (Hình 1.52).



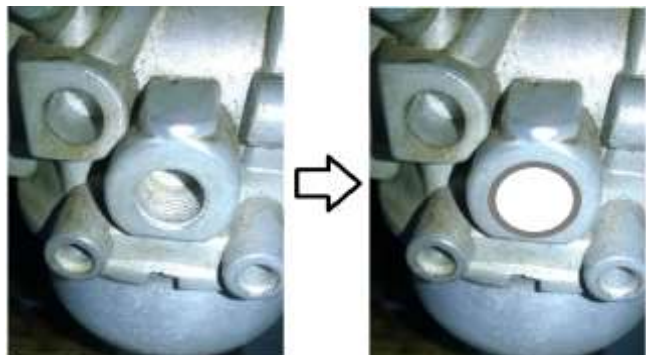
Hình 1.52.a. Tháo các gic lơ



Hình 1.52. b. Tháo van kim và đế van kim

+ Tăng đường kính dẫn nhiên liệu

Khoan mở rộng kích thước lỗ đường dẫn xăng vào buồng phao (Hình 1.53) để đảm bảo gas vào đủ lưu lượng.

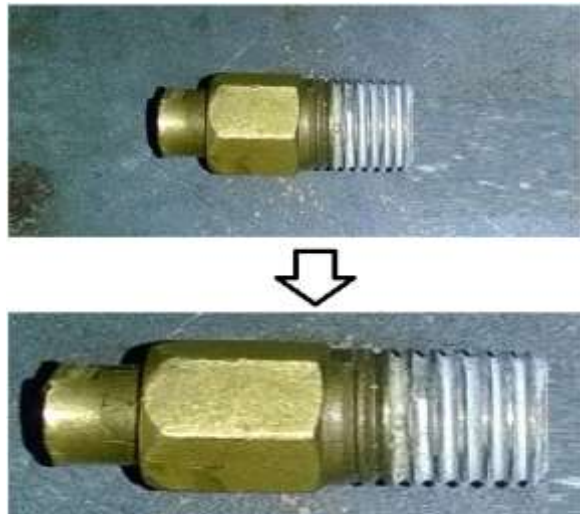


Hình 1.53. Tăng đường kính dẫn nhiên liệu

+ Thay van kim và các gic lơ có kích thước lớn hơn (Hình 1.54).



Hình 1.54.a. Van kim thay mới có kích thước lớn hơn



Hình 1.54.b. Gic lơ thay mới có kích thước lớn hơn

Lắp gic lơ (Hình 1.55.a).



Hình 1.55.a. Lắp các gic lơ

Lắp van kim và đế van kim
(Hình 1.55.b)



Hình 1.55.b. Lắp van kim và đế van kim

Lắp nắp chế hòa khí (Hình 1.56)



Hình 1.56. Lắp nắp chế hòa khí

- Cải tạo ống hút và bộ lọc không khí để lắp bộ chế hòa khí
Để lắp bộ chế hòa khí phải cải tạo cụm ống hút và bộ lọc không khí

+ Tháo bỏ cụm ống hút và bộ lọc không khí (Hình 1.57).



Hình 1.57. Tháo bỏ cụm ống hút và bộ lọc không khí

+ Chế lại ống hút khác để đảm bảo lắp được bộ chế hòa khí vào động cơ (Hình 1.58).



Hình 1.58. Cụm ống hút được cải tạo lại

Lắp cụm ống hút vào động cơ (Hình 1.59).



Hình 1.59. Lắp cụm ống hút vào động cơ

+ Lắp bộ chế hòa khí (Hình 1.60).



Hình 1.60. Lắp bộ chế hòa khí vào động cơ

+ Lắp bộ lọc không khí mới (Hình 1.61).



Hình 1.61. Lắp bộ lọc không khí mới vào động cơ

- Liên kết bộ điều tốc

Trước khi chuyển đổi thì bộ điều tốc động cơ diesel liên kết với bơm cao áp. Sau khi chuyển đổi do bỏ bơm cao áp và thiết kế thêm bộ chế hòa khí nên bộ điều tốc lúc này sẽ liên kết với bướm ga của bộ chế hòa khí (Hình 1.62).



Hình 1.62. Bộ điều tốc được thiết kế lại

- Cải tạo buồng đốt để giảm tỉ số nén

Do tỷ số nén của động cơ diesel lớn khi chuyển sang động cơ KSH dễ bị cháy kích nổ vì vậy cần phải giảm tỷ số nén xuống khoảng 9:1 đến 11:1 bằng các cách:

- + Tiện sâu thêm buồng đốt trên nắp xi lanh;
- + Hoặc tiện bớt pít tông;
- + Hoặc kết hợp cả hai.

+ Tiện sâu thêm buồng đốt trên nắp xi lanh (Hình 1.63).



Hình 1.63. Nắp xi lanh sau khi cải tạo

+ Tiện bớt một phần đỉnh pít tông (Hình 1.64).



Hình 1.64. Pít tông sau khi cải tạo

5.3. Những vấn đề cần lưu ý khi chuyển đổi

- Chọn động cơ có công suất phù hợp với dung tích hầm ủ biogas.
- Chọn động cơ có nhiều trên thị trường đã được tiêu chuẩn hóa để thuận tiện cho việc cải tiến.
- Động cơ trước khi chuyển đổi phải làm việc, phát huy tốt công suất.
- Khi chuyển đổi động cơ điêzen sang động cơ KSH cần chú ý các vấn đề sau:
 - + Khi lắp hệ thống đánh lửa phải chú ý lắp đúng góc đánh lửa sớm.
 - + Chọn bộ chế hòa khí có kích thước họng khuếch tán phù hợp với kích thước đường ống nạp của động cơ
 - + Khi tiện nắp xi lanh phải chú ý tới môi xu páp.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi ôn tập

- Nêu định nghĩa và phân biệt các loại động cơ đốt trong.
- Trình bày các thuật ngữ cơ bản của động cơ đốt trong.
- Trình bày sơ đồ cấu tạo, chu trình làm việc của động cơ sử dụng KSH.
- Trình bày khái niệm động cơ nhiều xi lanh.

2. Bài tập thực hành

- Nhận dạng một số dụng cụ dùng trong lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ.
- Trình bày các thông số kỹ thuật cơ bản của một số động cơ chuyển đổi từ chạy xăng hoặc diesel sang chạy bằng nhiên liệu KSH.
- Trình bày một số phương pháp chuyển đổi động cơ sang sử dụng nhiên liệu KSH.
- Thực hiện tháo – cải tạo – lắp bộ chế hòa khí của động cơ chạy nhiên liệu xăng khi chuyển sang chạy nhiên liệu KSH.
- Thực hiện tháo – thay thế bộ lọc xăng bằng bộ lọc KSH khi chuyển đổi động cơ chạy nhiên liệu xăng sang chạy nhiên liệu KSH.
- Thực hiện cải tạo - lắp bộ điều tốc của động cơ chạy nhiên liệu xăng sang chạy nhiên liệu KSH.
- Thực hiện cải tạo – lắp hệ thống đánh lửa khi chuyển động cơ chạy nhiên liệu diesel sang chạy nhiên liệu KSH.
- Thực hiện lựa chọn – cải tạo – lắp đặt bộ chế hòa khí của động cơ chạy nhiên liệu xăng sang chạy nhiên liệu KSH.
- Thực hiện tháo – cải tạo – lắp cụm ống hút, bộ lọc không khí và buồng đốt của động cơ chạy nhiên liệu xăng sang chạy nhiên liệu KSH.

C. Ghi nhớ

- Định nghĩa và phân loại động cơ đốt trong.
- Các thuật ngữ cơ bản của động cơ đốt trong.
- Sơ đồ cấu tạo, chu trình làm việc của động cơ sử dụng KSH.
- Một số dụng cụ dùng trong lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ.
- Các thông số kỹ thuật cơ bản của một số động cơ chuyển đổi từ chạy xăng hoặc diesel sang chạy bằng nhiên liệu KSH.
- Một số phương pháp chuyển đổi động cơ sang sử dụng nhiên liệu KSH.

Bài 2: Lắp đặt, vận hành động cơ khí sinh học có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí

Mã bài: MĐ 03-2

Mục tiêu

- *Xác định lưu lượng khí cần cung cấp theo công suất của động cơ;*
- *Lựa chọn công suất của động cơ phù hợp với lưu lượng khí của hầm ủ biogas;*
- *Thực hiện được các bước lắp đặt, vận hành theo đúng quy trình và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.*

A. Nội dung

1. Chuẩn bị

1.1. Chuẩn bị trang thiết bị và dụng cụ

- Động cơ KSH

Chọn động cơ KSH đang hoạt động tốt, có công suất phù hợp với công suất của hầm ủ biogas.



Hình 2.1. Máy phát điện sử dụng động cơ KSH

- Máy khoan bê tông

Máy khoan bê tông được trang bị mũi khoan có kích thước phù hợp với đường kính cần khoan.



Hình 2.2. Máy khoan bê tông

- Tắc kê sắt

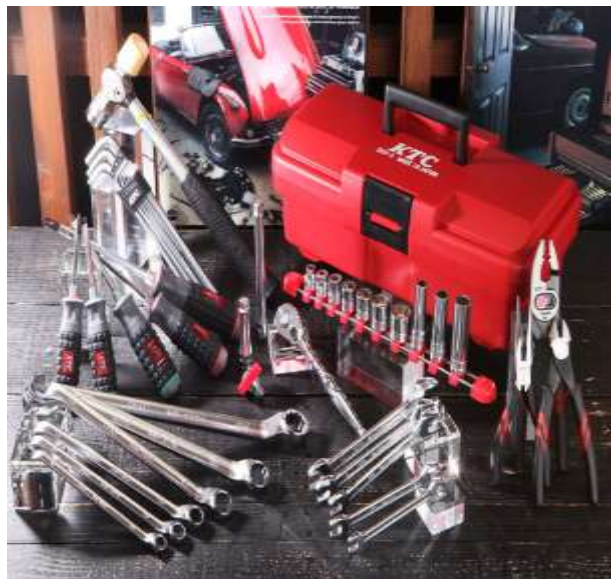
Chọn tắc kê sắt có kích thước phù hợp với công suất động cơ.



Hình 2.3. Tắc kê sắt

- Bộ dụng cụ tháo lắp

Bộ dụng cụ tháo lắp gồm cờ lê vòng, cờ lê miệng, vít ba ke, vít dẹp, kìm, búa, giẻ lau và một số dụng cụ tháo lắp thông dụng khác.



Hình 2.4. Bộ dụng cụ tháo lắp

- Ống dẫn gas từ hầm biogas

Lắp đặt ống dẫn gas từ hầm biogas đến vị trí lắp đặt động cơ.



Hình 2.5. Lắp ống dẫn gas từ hầm biogas

1.2. Chuẩn bị vị trí lắp đặt

- Chọn vị trí lắp đặt:

Vị trí lắp đặt phải cao ráo, thoáng mát, không có mưa, nắng thổi vào và không bị ngập nước.



Hình 2.6. Vị trí lắp đặt động cơ KSH

- Vệ sinh vị trí lắp đặt:

Vệ sinh sạch sẽ vị trí lắp đặt bằng chổi và giẻ lau

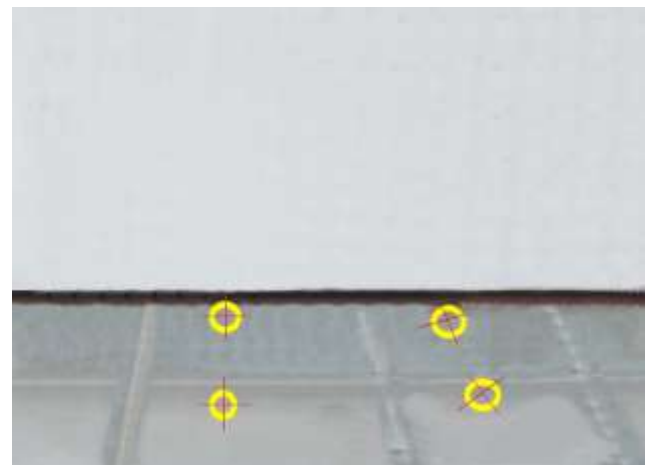


Hình 2.7. Vệ sinh vị trí lắp đặt

2. Tiến hành lắp đặt

- Đánh dấu vị trí cần khoan lỗ

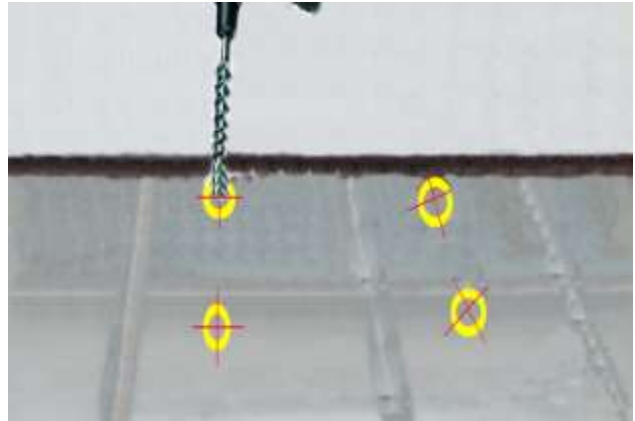
Sử dụng thước và phấn tiến hành đo và đánh dấu các vị trí cần khoan lỗ.



Hình 2.8. Đánh dấu vị trí cần khoan lỗ

- Khoan lỗ

Dùng máy khoan bê tông chuyên dùng khoan lỗ đã được đánh dấu trước.



Hình 2.9. Khoan lỗ vị trí lắp đặt

- Lắp đặt giá đỡ

Lắp giá đỡ vào đúng vị trí, dùng cờ lê vặn các đai ốc lại đúng lực.



Hình 2.10. Lắp đặt giá đỡ vào đúng vị trí

2.1. Lắp động cơ vào giá đỡ

- Đặt động cơ vào giá đỡ

Đặt động cơ vào giá đỡ đúng vị trí, điều chỉnh và định vị ngay ngắn.



Hình 2.11. Đặt động cơ vào giá đỡ

- Siết bu lông liên kết

Dùng cờ lê siết bu lông liên kết động cơ và giá đỡ đúng lực.



Hình 2.12. Siết bu lông liên kết động cơ vào giá đỡ máy

2.2. Liên kết ống dẫn khí vào bộ chế hòa khí

- Chuẩn bị

Cần kiểm tra ống dẫn gas có bể hoặc gãy trước khi liên kết vào bộ chế hòa khí.



Hình 2.13. Kiểm tra ống dẫn gas

- Lắp ống dẫn gas vào bộ chế hòa khí.

Dùng hai tay đẩy từ từ ống dẫn gas vào bộ chế hòa khí, thao tác vừa đúng lực tránh bị gãy hay vỡ ống.



Hình 2.14. Lắp ống dẫn gas vào bộ chế hòa khí

3. Vận hành và điều chỉnh các chế độ làm việc của động cơ

3.1. Vận hành không tải và điều chỉnh (tốc độ chạy không)

3.1.1. Chuẩn bị

Vận hành động cơ KSH là quá trình chuẩn bị bước đầu để đưa động cơ vào hoạt động và theo dõi hoạt động của nó trong suốt quá trình làm việc. Chuẩn bị để đưa động cơ vào hoạt động là việc làm rất quan trọng, đảm bảo cho động cơ làm việc liên tục, không trục trặc, phát huy hết công suất, chi phí thấp và an toàn cho máy cũng như người sử dụng.

Trước khi khởi động động cơ và đưa vào sử dụng, cần phải thực hiện một số công việc sau:

- Kiểm tra sự lắp chặt của động cơ trên thiết bị và các bộ phận, chi tiết lắp trên động cơ.
- Quan sát xem động cơ có bị rò rỉ nước làm mát, dầu bôi trơn, nhiên liệu không.
- Kiểm tra mức nước làm mát, dầu bôi trơn và nhiên liệu trên động cơ hoặc thông qua các chỉ số trên động hồ đo (nếu có). Nếu thiếu phải bổ sung để động cơ làm việc an toàn, liên tục trong thời gian dự định.
- Chuẩn bị dụng cụ khởi động (nếu cần).

3.1.2. Vận hành không tải và điều chỉnh

Các bước vận hành và điều chỉnh chạy không tải của động cơ KSH:

- Bật công tắc

Bật công tắc máy về vị trí ON.



Hình 2.15. Mở công tắc máy về vị trí ON

- Bật cầu dao điện đầu ra về vị trí OFF

Trước khi khởi động động cơ cần bật cầu dao điện đầu ra về vị trí OFF để đảm bảo an toàn và tránh quá tải cho động cơ.



Hình 2.16. Bật cầu dao điện đầu ra về vị trí OFF

- Mở bướm gió ở vị trí giữa
- Để động cơ dễ khởi động cần mở bướm gió về vị trí giữa



Hình 2.17. Kéo bướm gió về vị trí giữa

- Mở nhỏ van khóa gas
- Để động cơ dễ khởi động cần mở van khóa gas khoảng $\frac{1}{4}$



Hình 2.18. Mở van khoảng $\frac{1}{4}$

- Khởi động động cơ

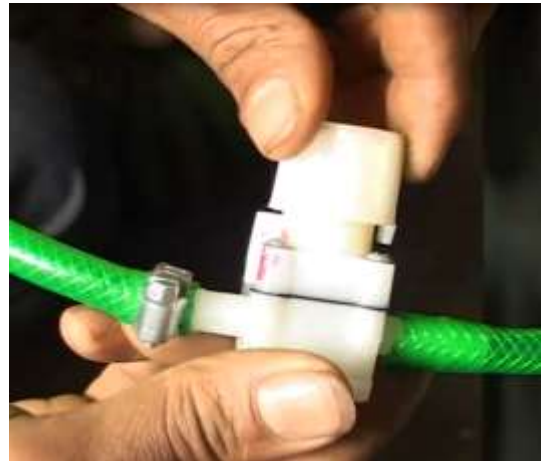
Khởi động động cơ bằng cách giật hoặc đề máy.



Hình 2.19. Khởi động động cơ

- Điều chỉnh động cơ chạy không tải

Mở bướm gió, van khóa gas từ từ thấy động cơ chạy ổn định thì dừng lại.



Hình 2.20. Mở van điều chỉnh chạy cầm chừng

3.2. Vận hành có tải và điều chỉnh (tốc độ có tải)

Sau khi điều chỉnh chế độ chạy không tải ổn định thì chuyển qua chế độ chạy có tải theo trình tự sau:

- Mở bướm gió hoàn toàn, van khóa gas lớn dần cho đến khi động cơ nổ lớn, đều, ổn định



Hình 2.21. Mở van hết cỡ

- Quan sát đồng hồ báo điện áp đạt trị số 220V.



Hình 2.22. Đồng điện áp báo 220V

- Bật cầu dao điện đầu ra về vị trí ON



Hình 2.23. Bật cầu dao tải điện đầu ra về ON

*** Chú ý:**

Trước khi tắt máy nên khóa van trước để tránh cho gas còn tồn lại trong đường ống và bộ chế hòa khí gây ra hiện tượng gỉ sét.



Hình 2.24. Đóng van trước khi tắt máy

B. Câu hỏi và bài tập thực hành**1. Câu hỏi ôn tập**

- Nêu các bước chuẩn bị và quy trình tiến hành lắp đặt động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí.
- Nêu các bước vận hành và điều chỉnh các chế độ làm việc của động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình.

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện lắp đặt động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí.
- Thực hiện vận hành và điều chỉnh chế độ chạy không tải của động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình.
- Thực hiện vận hành và điều chỉnh chế độ chạy có tải của động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình.

C. Ghi nhớ

- Quy trình tiến hành lắp đặt động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình.
- Quy trình vận hành động cơ KSH có công suất nhỏ và trung bình.

Bài 3: Bảo dưỡng thường xuyên động cơ KSH

Mã bài: MĐ 03-3

Mục tiêu

- Mô tả được khái quát chung về động cơ KSH;
- Xác định được đầy đủ nội dung công việc bảo dưỡng động cơ;
- Lập được quy trình chung trong bảo dưỡng động cơ và làm được các công việc bảo dưỡng thường xuyên động cơ đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

1. Bảo dưỡng thường xuyên động cơ

1.1. Làm sạch

a. Làm sạch nắp dàn đòn gánh, nắp máy, thân máy và các loại ống dẫn không khí, nhiên liệu

- Làm sạch nắp dàn đòn gánh:

Dùng dầu diesel và giẻ lau làm sạch bên ngoài nắp giàn đòn gánh.



Hình 3.1. Làm sạch nắp dàn đòn gánh

- Làm sạch nắp máy:

Dùng dầu diesel và giẻ lau làm sạch bên ngoài nắp máy.



Hình 3.2. Làm sạch nắp máy

- Làm sạch thân máy:

Dùng dầu điêzen và giẻ lau làm sạch bên ngoài thân máy.



Hình 3.3. Làm sạch thân máy

b. Làm sạch vị trí thăm dầu, vị trí châm dầu mỡ và nước làm mát

- Làm sạch vị trí thăm dầu:

Dùng dầu điêzen và giẻ lau làm sạch bên ngoài vị trí thăm dầu.



Hình 3.4. Làm sạch vị trí thăm dầu

- Làm sạch vị trí châm dầu:

Dùng dầu điêzen và giẻ lau làm sạch bên ngoài vị trí châm dầu.



Hình 3.5. Làm sạch vị trí châm dầu

- Làm sạch vị trí châm nước:

Dùng dầu điêzen và giẻ lau làm sạch bên ngoài vị trí châm nước làm mát.



Hình 3.6. Làm sạch vị trí châm nước

c. Làm sạch nắp hộp bánh răng phân phối

Dùng dầu điêzen và giẻ lau làm sạch bên ngoài nắp hộp bánh răng phân phối.



Hình 3.7. Làm sạch nắp hộp bánh răng

d. Làm sạch đường ống dẫn khí biogas

Dùng giẻ lau làm sạch đường ống dẫn khí biogas.



Hình 3.8. Làm sạch ống dẫn khí biogas

e. Làm sạch kết nước làm mát

Dùng máy rửa áp suất cao xịt vào các rãnh thoát khí của cánh tản nhiệt làm sạch các bụi bẩn.

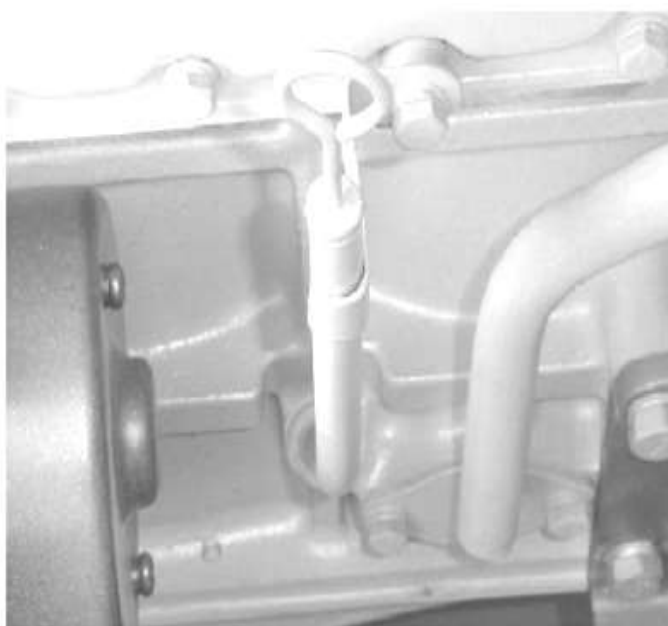


Hình 3.9. Làm sạch kết nước làm mát

1.2. Kiểm tra dầu bôi trơn và nước làm mát

a. Kiểm tra mức dầu bôi trơn động cơ

Để tránh việc bôi trơn gián đoạn khi động cơ đang làm việc, nhớt động cơ phải thường xuyên đầy đủ; cụ thể là mức nhớt động cơ phải nằm giữa mức tối thiểu và tối đa trên thước thăm khi kiểm tra.



Hình 3.10. Vị trí thước thăm nhớt

Cứ sau 8-10 giờ làm việc tiến hành kiểm tra mức nhớt:

- Tắt máy

Trước khi tiến hành kiểm tra cần tắt máy để đảm bảo an toàn.



Hình 3.11. Vặn khóa điện về vị trí OFF

- Lau sạch thước thăm nhớt

Sau 10-15 phút để động cơ nguội và nhớt hồi về các te thì tháo thước thăm nhớt lau sạch bằng giấy sạch.



Hình 3.12. Lau sạch thước thăm nhớt

- Kiểm tra mực nhớt

Lắp thước thăm nhớt trở lại vị trí, sau đó tháo ra và quan sát mức nhớt nếu không đảm bảo theo yêu cầu thì cho thêm nhớt mới đúng loại vào theo quy định.



Hình 3.13. Kiểm tra mực nhớt trên thước thăm nhớt

- Lắp thước thăm nhớt lại

Sau khi châm nhớt xong thì lắp thước thăm nhớt đúng vị trí.



Hình 3.14. Cắm thước thăm nhớt về đúng vị trí

b. Kiểm tra chất lượng dầu bôi trơn

- Tắt máy

Trước khi tiến hành kiểm tra cần tắt máy để đảm bảo an toàn.



Hình 3.15. Vận khóa điện về vị trí OFF

- Kiểm tra chất lượng nhớt

Sau 10-15 phút để động cơ nguội và nhớt hồi về các te thì tháo thước thăm nhớt quan sát màu của nhớt nếu thấy nhớt không đạt yêu cầu thì châm nhớt mới vào.



Hình 3.16. Kiểm tra chất lượng nhớt

- Lắp lại thước thăm nhót

Sau khi kiểm tra xong thì lắp thước thăm nhót đúng vị trí.



Hình 3.17. Cắm thước thăm nhót về đúng vị trí

c. Kiểm tra nước làm mát động cơ

- Tháo nắp két nước làm mát:

Dùng tay tháo nắp két nước làm mát (chỉ tháo nắp két nước khi động cơ nguội).



Hình 3.18. Mở nắp két nước làm mát

- Kiểm tra mực nước làm mát:

Quan sát mực nước làm mát trong động cơ nếu thấy thiếu hoặc hết thì châm thêm nước làm mát.



Hình 3.19. Kiểm tra mực nước làm mát

- Lắp nắp két nước làm mát

Sau khi kiểm tra xong lắp nắp két nước làm mát lại (Hình 3.20).



Hình 3.20. Đậy nắp két nước làm mát về đúng vị trí

1.3. Kiểm tra siết chặt các bu lông đai ốc và điều chỉnh

a. Siết chặt bu lông, đai ốc bắt động cơ với khung máy và các bộ phận truyền động

Dùng cờ lê siết các bu lông bắt động cơ và khung máy (Hình 3.21).



Hình 3.21. Siết bu lông bắt khung máy với động cơ

b. Siết chặt bu lông, đai ốc bắt pu ly và các bộ phận truyền động

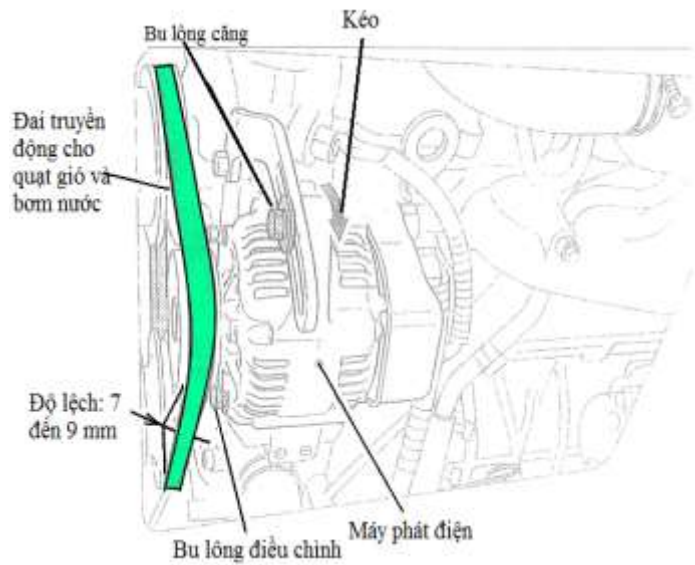
Dùng cờ lê siết chặt các bu lông bắt chặt các pu ly (Hình 3.22).



Hình 3.22. Siết chặt bu lông bắt pu ly với truyền động đai

c. Kiểm tra điều chỉnh độ căng của dây đai bơm nước

Sau một thời gian làm việc dây đai bị giãn nên cần phải tiến hành điều chỉnh lại độ căng của dây đai. Việc điều chỉnh thực hiện như sau:



Hình 3.23. Truyền động bơm nước

- Nới lỏng bu lông

Dùng cờ lê nới lỏng bu lông hãm (Hình 3.24).



Hình 3.24. Nới bu lông hãm

- Điều chỉnh độ căng dây đai

Xê dịch máy phát điện ra hoặc vào để đảm bảo độ căng của dây đai. Siết bu lông hãm lại (Hình 3.25).



Hình 3.25. Điều chỉnh độ căng dây đai

- Kiểm tra lại độ căng dây đai

Sau khi điều chỉnh xong cần phải kiểm tra lại độ căng của dây đai bằng cách ấn vào khoảng giữa dây đai từ pu ly trục khuỷu đến pu ly máy phát điện (Hình 3.26) với lực ấn (60-70)N thì độ võng của dây đai trong khoảng (7-9)mm. Nếu không đảm bảo điều chỉnh lại.



Hình 3.26. Kiểm tra lại độ căng dây đai

2. Bảo dưỡng bộ phận truyền động cho tải động cơ

2.1. Siết chặt các bu lông liên kết của cơ cấu truyền động với động cơ

Dùng cờ lê siết chặt các bu lông bắt pu ly với bánh đà đúng lực (Hình 3.27).



Hình 3.27. Siết chặt bu lông bắt pu ly với bánh đà

2.2. Điều chỉnh độ căng của dây đai truyền động

- Nới lỏng các bu lông liên kết máy phát với khung máy.

Dùng cờ lê nới lỏng các bu lông liên kết máy phát điện với khung máy (Hình 3.28).



Hình 3.28. Nới lỏng bu lông liên kết động cơ với khung máy

- Điều chỉnh độ căng dây đai

Dùng cờ lê siết 2 bu lông điều chỉnh (Hình 3.29) để điều chỉnh độ căng dây đai đến khi đạt yêu cầu.



Hình 3.29. Điều chỉnh độ căng dây đai

- Siết các bu lông liên kết máy phát điện với khung máy.

Dùng cờ lê siết các bu lông liên kết động cơ máy phát điện với khung máy (Hình 3.30).



Hình 3.30. Siết lại bu lông liên kết máy phát điện với khung máy

- Kiểm tra lại độ căng của dây đai

Sau khi điều chỉnh xong cần phải kiểm tra lại độ căng của dây đai bằng cách ấn vào khoảng giữa dây đai từ pu ly trục khuỷu đến pu ly máy phát (Hình 3.31) với lực ấn (60-70)N thì độ võng của dây đai trong khoảng (7-9)mm. Nếu không đảm bảo điều chỉnh lại.



Hình 3.31. Kiểm tra lại độ căng dây đai

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi ôn tập

- Trình bày quy trình làm sạch thường xuyên và các bước kiểm tra dầu bôi trơn và nước làm mát của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Trình bày quy trình kiểm tra siết chặt bu lông, đai ốc và bảo dưỡng bộ phận truyền động của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện làm sạch thường xuyên, kiểm tra dầu bôi trơn và nước làm mát của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện kiểm tra siết chặt bu lông, đai ốc và bảo dưỡng bộ phận truyền động của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

C. Ghi nhớ

- Quy trình làm sạch thường xuyên cho động cơ sử dụng KSH có công suất nhỏ và trung bình.
- Quy trình kiểm tra dầu bôi trơn và nước làm mát của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Quy trình kiểm tra siết chặt bu lông đai ốc của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Quy trình bảo dưỡng bộ phận truyền động cho tải động cơ.

Bài 4: Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn

Mã bài: MĐ 03-4

Mục tiêu

- Trình bày được nhiệm vụ, nguyên lý hoạt động của hệ thống bôi trơn;
- Mô tả được cấu tạo và vẽ được sơ đồ của hệ thống bôi trơn;
- Thực hiện được các công việc bảo dưỡng thường xuyên và định kỳ hệ thống bôi trơn của động cơ đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

1. Khái quát chung

1.1. Nhiệm vụ của hệ thống bôi trơn

- Bôi trơn bề mặt ma sát.
- Làm mát bề mặt làm việc của các chi tiết có chuyển động tương đối.
- Tẩy rửa bề mặt ma sát.
- Chống ô xy hóa.
- Rút ngắn quá trình chạy rà động cơ.

1.2. Phương pháp bôi trơn

1.2.1. Căn cứ theo phương pháp bôi trơn

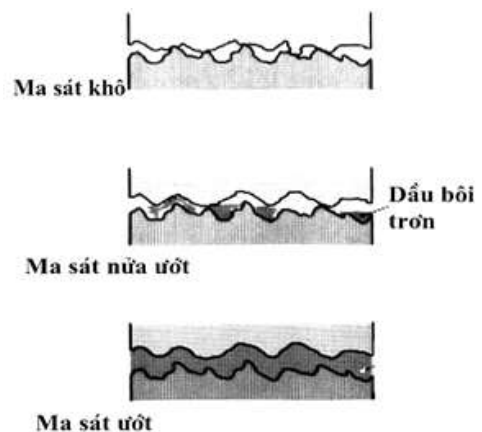
- Bôi trơn bằng phương pháp vung té.
- Bôi trơn bằng phương pháp pha dầu trong nhiên liệu.
- Bôi trơn bằng phương pháp cưỡng bức.

1.2.2. Tùy theo tính chất bôi trơn cho các bề mặt ma sát (hình 4.1)

- *Bôi trơn ma sát ướt*: Là giữa hai bề mặt của cặp lắp ghép luôn luôn được duy trì bằng một lớp dầu bôi trơn ngăn cách.

- *Bôi trơn ma sát nửa ướt*: Là giữa hai bề mặt của cặp lắp ghép được duy trì bằng một lớp dầu bôi trơn ngăn cách không liên tục, mà chủ yếu là nhờ độ nhớt của dầu để bôi trơn.

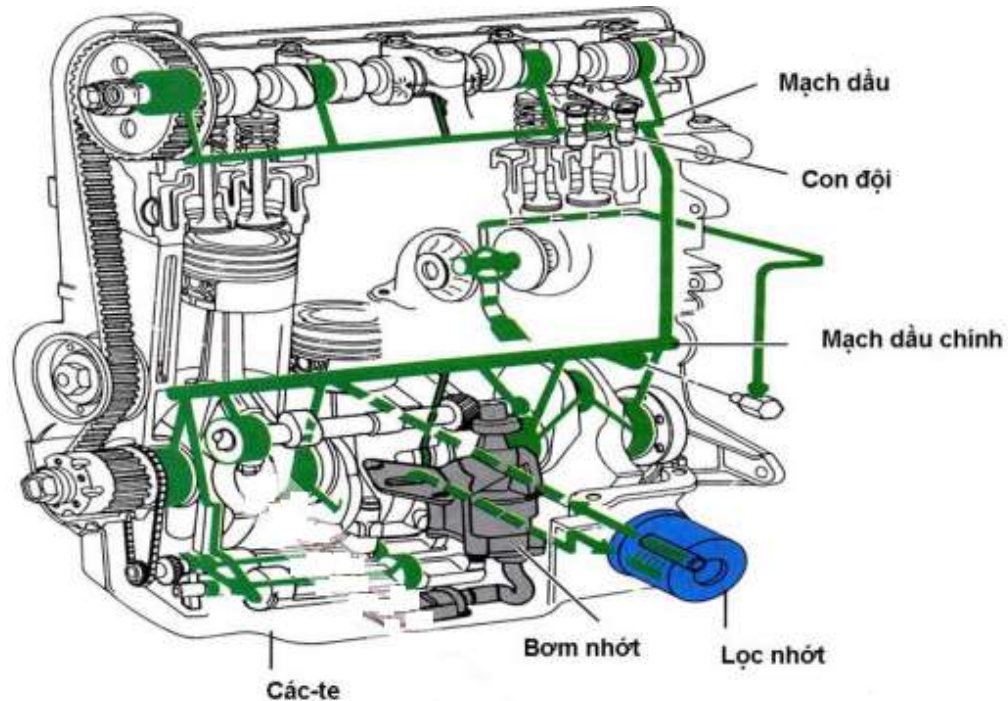
- *Bôi trơn ma sát khô*: Bề mặt lắp ghép của hai chi tiết có chuyển động tương đối với nhau mà không có chất bôi trơn. Ma sát khô sinh ra nhiệt làm nóng các bề mặt ma sát khiến chúng nhanh mòn hỏng, có thể gây ra mài mòn dính.



Hình 4.1. Các dạng bôi trơn

1.3. Sơ đồ hệ thống bôi trơn của động cơ

1.3.1. Sơ đồ



Hình 4.2. Sơ đồ hệ thống bôi trơn

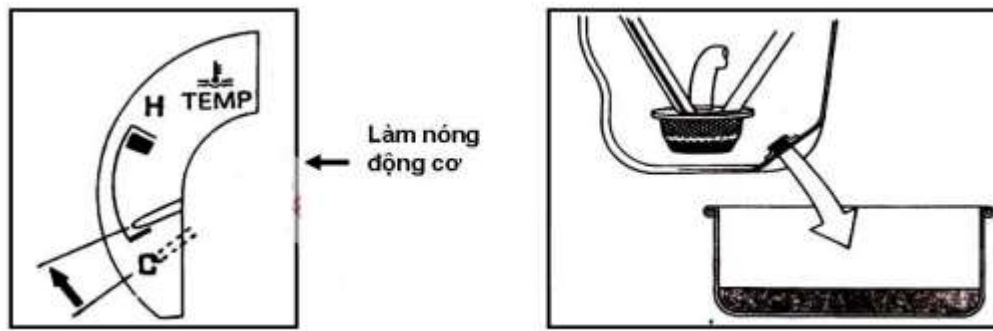
1.3.2. Hoạt động

- Bơm nhớt hút dầu từ các te qua lưới lọc để cung cấp cho hệ thống
- Nhớt từ bơm sẽ đi đến lọc tinh. Sau khi lọc sạch nhớt sẽ được cung cấp đến mạch dầu chính ở thân máy.
- Dầu nhớt từ mạch dầu chính sẽ phân phối đến các cổ trục cam, cổ trục chính của trục khuỷu.
- Từ các cổ trục chính nhớt sẽ tới bôi trơn các chốt khuỷu và sau đó bôi trơn pít tông, xéc măng và xi lanh.
- Từ một trong các cổ trục khuỷu, nhớt sẽ được dẫn xuyên qua thân máy, nắp máy và các cổ trục cam và làm trơn các chi tiết khác trên nắp máy.
- Sau khi bôi trơn các chi tiết nhớt sẽ trở lại các te.

2. Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn

2.1. Thay dầu bôi trơn

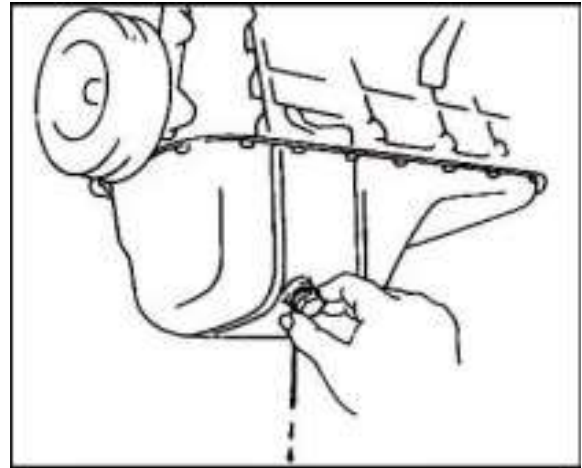
- Nếu động cơ nguội hâm nóng động cơ vài phút. Còn nếu động cơ quá nóng, để nó giảm nóng rồi mới tiến hành thay nhớt để đảm bảo tuổi thọ của động cơ (hình 4.3).



Hình 4.3. Làm nóng động cơ

2.1.1. Xả dầu

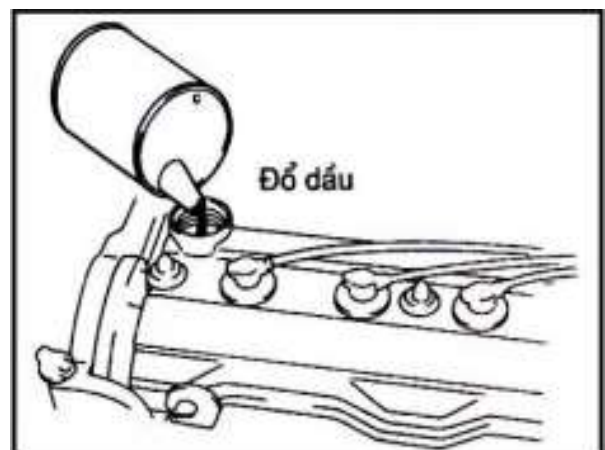
Tháo bu lông xả dầu ở đáy các te (Hình 4.4), xả dầu vào khay chứa rồi vặn bu lông xả lại. Chú ý lắp đệm đồng làm kín, không nên siết bu lông quá chặt.



Hình 4.4. Xả dầu

2.1.2 Thay dầu

Mở nắp đổ dầu phía trên nắp máy, đổ dầu vào tới mức quy định (Hình 4.5).

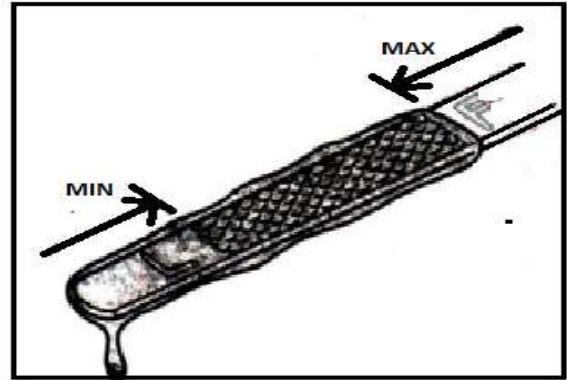


Hình 4.5. Thay dầu

2.2. Kiểm tra mức dầu

Cho động cơ dừng hoạt động khoảng 15 phút

Cắm thước thăm dầu vào rồi rút ra và quan sát dầu bám trên thước: Mức dầu đạt yêu cầu là trên mức Min và thấp hơn mức Max (hình 4.6).



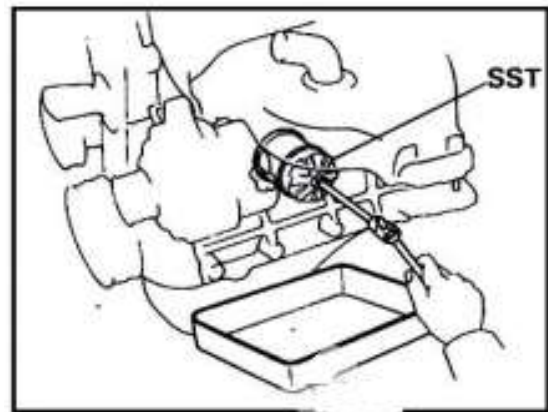
Hình 4.6. Kiểm tra mức dầu

2.3. Làm sạch lọc dầu

Trong quá trình động cơ làm việc, các chất bẩn như bụi than, mạt kim loại... làm bẩn dầu bôi trơn. Các chất này sẽ tích tụ trong lõi lọc và lâu ngày sẽ làm mất hiệu quả của lõi lọc. Do đó phải làm sạch và thay lọc nhớt đúng định kỳ.

2.3.1. Tháo lọc dầu

Dùng một khay chứa nhớt và sử dụng dụng cụ chuyên dùng để tháo lọc dầu ra khỏi thân máy (hình 4.7).



Hình 4.7. Tháo lọc dầu

2.3.2. Làm sạch lọc dầu

- Dùng dẻ lau sạch bên ngoài bầu lọc dầu (hình 4.8).



Hình 4.8. Dùng giẻ lau lọc dầu

- Rửa sạch và súc lọc dầu trong dầu diesel (hình 4.9).



Hình 4.9. Rửa sạch lọc dầu

- Dùng vòi khí nén thổi sạch, khô bên trong và ngoài lọc dầu (hình 4.10).



Hình 4.10. Dùng khí nén thổi sạch

2.4. Thay lọc dầu

Sau một thời gian làm việc lọc nhớt động cơ bị các chất bẩn như muội than, mạt kim loại và cặn bẩn có trong dầu bôi trơn làm tắc nghẽn bộ phận lọc gây mất khả năng lọc dẫn đến động cơ làm việc không đảm bảo. Do đó phải thay bộ lọc nhớt đúng định kỳ tùy theo hãng chế tạo. Quy trình thay bộ lọc của một động cơ có khác nhau nhưng cơ bản theo các bước sau:

- Bật khóa điện về vị trí OFF (hình 4.11), cho động cơ ngưng hoạt động khoảng 15 phút, xả dầu và tháo lọc dầu như hướng dẫn mục 2.3.2.



Hình 4.11. Bật khóa điện về vị trí OFF

- Lau sạch bề mặt chỗ lắp ghép lọc dầu (hình 4.12).



Hình 4.12. Lau sạch bề mặt chỗ lắp ghép

- Dùng tay thoa một lớp nhớt mỏng lên gioăng làm kín lọc nhớt mới (hình 4.13).



Hình 4.13. Thoa nhớt lên gioăng lọc nhớt

- Dùng tay vặn lọc nhớt vào thân máy cho đến khi cảm thấy có sức cản. Dùng cảo lọc nhớt xiết thêm $\frac{3}{4}$ vòng (hình 4.14).



Hình 1.14. Dùng tay vặn lọc nhớt vào thân máy

- Khởi động động cơ trong khoảng thời gian là 2 phút. Kiểm tra lại độ kín chỗ lắp ghép lọc nhớt.



Hình 4.15. Khởi động động cơ

2.5. Làm sạch các te

2.5.1. Làm sạch các te bằng dầu diesel

Rửa sạch các te bằng dầu diesel và giẻ lau (hình 4.16).



Hình 4.16. Làm sạch các te

2.5.2. Làm sạch các te bằng khí nén

Dùng khí nén thổi sạch các cặn bẩn và làm khô dầu diesel (hình 4.17).



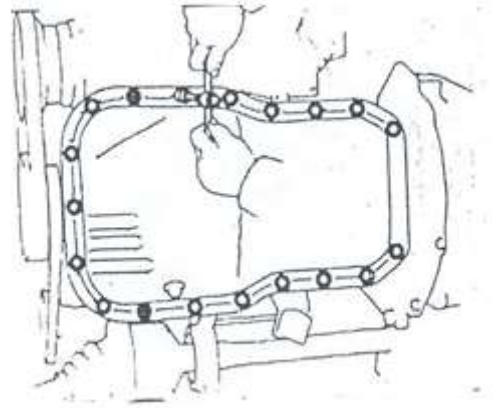
Hình 4.17. Thổi sạch các các te bằng khí nén

2.6. Bảo dưỡng bơm dầu

2.6.1. Tháo rời bơm dầu

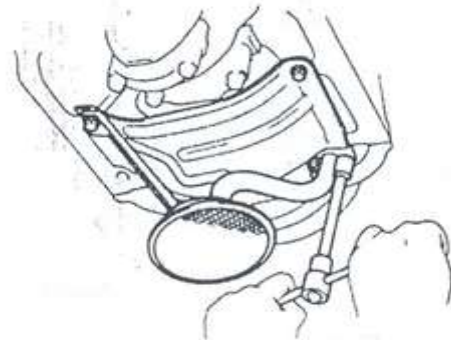
Trước khi tháo rời bơm nhớt thì cần phải xả nhớt khỏi các te theo hướng dẫn mục 2.1.1.

- Tháo các bộ phận có liên quan.
- Tháo các te chứa nhớt ra khỏi thân máy (hình 4.18).



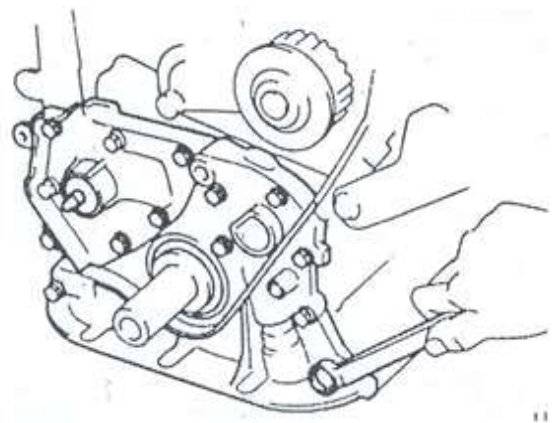
Hình 4.18. Tháo các te

- Tháo lưới lọc và tấm che (hình 4.19).
- Tháo cơ cấu cầu truyền động trực cam.



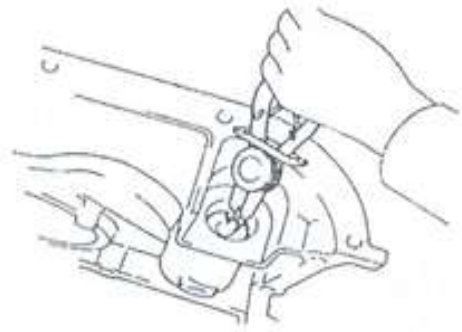
Hình. 4.19. Tháo lọc dầu

- Tháo bơm nhớt ra khỏi thân máy (hình 4.20).



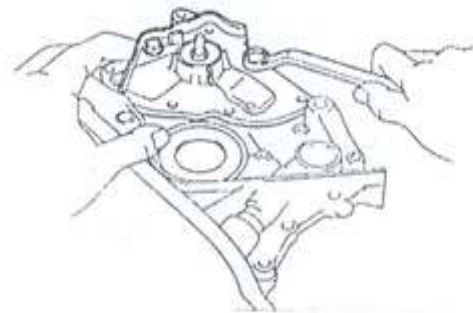
Hình. 4.20. Tháo bơm nhớt

- Tháo van an toàn (hình 4.21).



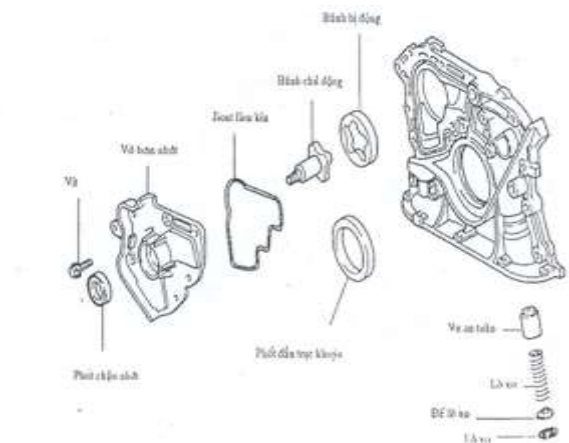
Hình. 4.21. Tháo van an toàn

- Tháo bánh răng dẫn động của bơm nhớt (hình 4.22).



Hình. 4.22. Tháo bánh răng dẫn động bơm nhớt

- Tháo rời các chi tiết của bơm nhớt (hình 4.23).



Hình. 4.23. Các chi tiết bơm nhớt được tháo rời

2.6.2. Làm sạch bơm dầu

- Rửa sạch bơm trong dầu diesel (hình 4.24).



Hình 4.24. Rửa sạch bơm dầu

- Dùng dẻ khô lau sạch bơm (hình 4.25).



Hình 4.25. Dùng dẻ khô lau sạch bơm

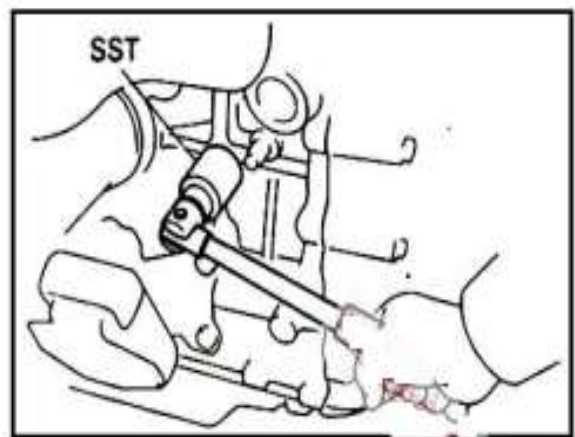
2.6.3. Thay tất cả các đệm làm kín

- Thay mới phốt chặn nhót đầu trục bơm.
- Thay mới gioăng làm kín và lắp ráp bơm trả lại.
- Thay gioăng làm kín và lắp bơm nhót vào thân máy.

2.7. Kiểm tra áp suất bơm dầu

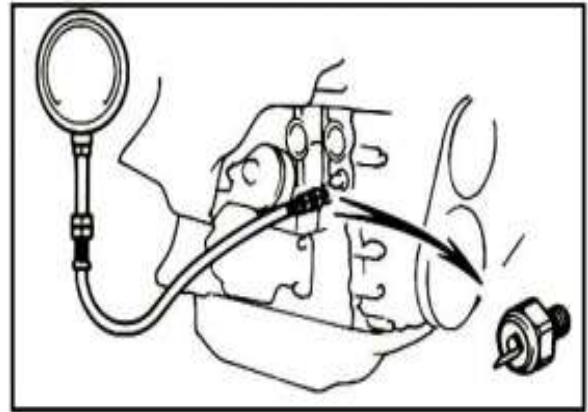
Để kiểm tra áp suất bơm dầu của hệ thống bôi trơn ta tiến hành như sau:

- Tháo cảm biến áp suất nhót (hình 4.26).



Hình 4.26. Tháo cảm biến áp suất nhót

- Gá chặt đồng hồ đo áp suất nhớt vào lỗ cảm biến áp suất nhớt (hình 4.27).



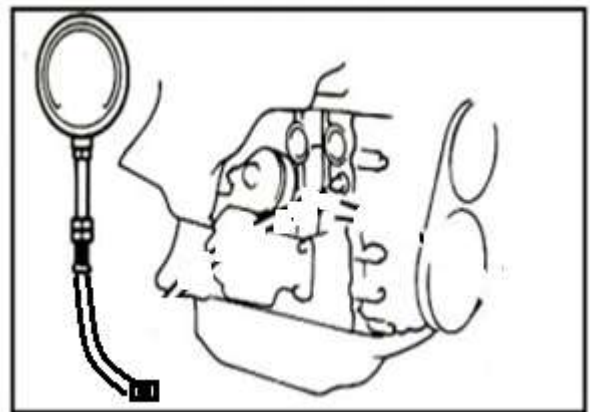
Hình 4. 27. Gá chặt đồng hồ đo áp suất nhớt vào lỗ cảm biến áp suất nhớt

- Khởi động động cơ cho hoạt động khoảng 15 phút, đọc chỉ số trên đồng hồ báo áp suất nhớt.
- Áp suất nhớt ở tốc độ cầm chừng phải lớn hơn $0,3\text{kg/cm}^2$.
- Ở số vòng quay 3.000 vòng/phút, áp suất nhớt $2,5\text{kg/cm}^2$ đến $5,0\text{kg/cm}^2$.



Hình 4. 28. Khởi động động cơ

- Tháo đồng hồ đo (hình 4.29). Làm sạch nhớt xung quanh lỗ cảm biến.



Hình 4.29. Tháo đồng hồ đo

- Thoa một lớp keo làm kín vào phần ren cảm biến và lắp nó trở lại vị trí. Kiểm tra lại sự dò rỉ nhớt.



Hình 4.30. Thoa một lớp keo làm kín vào phần ren cảm biến

3. Những hư hỏng thường gặp của hệ thống bôi trơn

3.1. Áp suất dầu bôi trơn quá thấp

Do các nguyên nhân sau:

- Thiếu dầu ở các te
- Dầu bôi trơn chất lượng kém
- Bơm dầu mòn
- Khe hở bạc trục lớn
- Rò rỉ đường dầu gây thất thoát dầu

3.2. Không có dầu đi bôi trơn

Do các nguyên nhân sau:

- Tắc lưới lọc dầu
- Bơm dầu hỏng

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi ôn tập

- Trình bày khái quát chung của hệ thống bôi trơn?
- Trình bày quy trình bảo dưỡng hệ thống bôi trơn?
- Trình bày những hư hỏng thường gặp của hệ thống bôi trơn?

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện quy trình thay dầu bôi trơn cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

- Thực hiện quy trình kiểm tra áp suất dầu cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

- Thực hiện quy trình làm sạch các te cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

- Thực hiện quy trình thay lọc dầu cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

C. Ghi nhớ

- Khái quát chung của hệ thống bôi trơn.
- Quy trình quy trình bảo dưỡng hệ thống bôi trơn.
- Những hư hỏng thường gặp của hệ thống bôi trơn.

Bài 5: Bảo dưỡng hệ thống làm mát

Mã bài: MĐ 03-5

Mục tiêu

- Trình bày được nhiệm vụ, nguyên lý hoạt động của hệ thống làm mát;
- Mô tả được cấu tạo và vẽ được sơ đồ hệ thống làm mát;

Lập được quy trình và thực hiện được các công việc bảo dưỡng hệ thống làm mát của động cơ đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

1. Khái quát chung

1.1. Nhiệm vụ của hệ thống làm mát

Hệ thống làm mát có nhiệm vụ lấy bớt nhiệt lượng từ các chi tiết bị đốt nóng của động cơ, giữ cho động cơ làm việc ổn định ở nhiệt độ thích hợp.

1.2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống làm mát

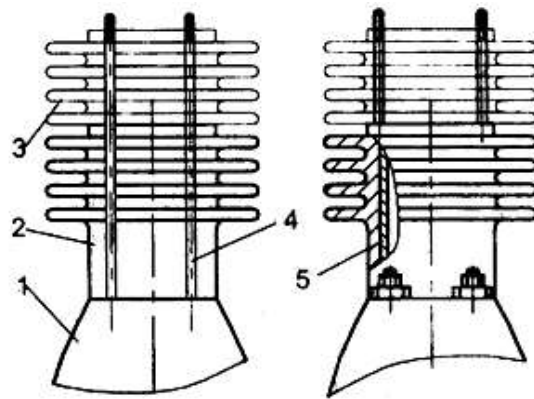
1.2.1. Hệ thống làm mát bằng không khí

a. Cấu tạo

Hệ thống làm mát bằng không khí thường được sử dụng trên động cơ xăng có công suất nhỏ.

b. Hoạt động

Khi động cơ làm việc một phần nhiệt truyền từ thân máy ra cánh tản nhiệt, khi xe chạy gió được hướng thổi qua các cánh tản nhiệt làm mát động cơ (Hình 5.1).



Hình 5.1. Hệ thống làm mát bằng không khí

1- Các te; 2- Thân máy; 3- Cánh tản nhiệt;

4- Bu lông; 5- Xi lanh.

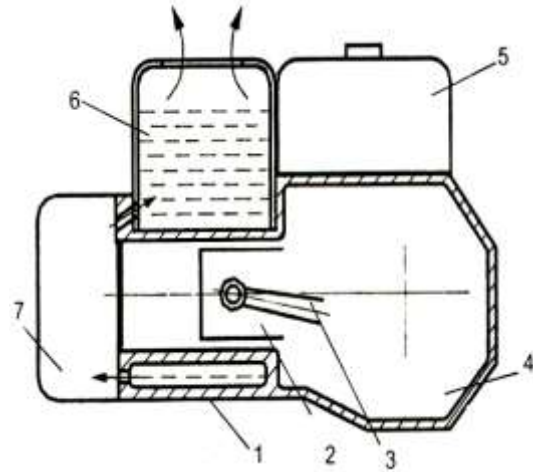
1.2.2. Hệ thống làm mát bằng nước

Hệ thống làm mát bằng nước được sử dụng trên hầu hết các động cơ. Làm mát bằng nước gồm có các loại sau:

+ Làm mát bằng nước kiểu bốc hơi

a. Cấu tạo

- 1- Thân máy
- 2- Pít tông
- 3- Thanh truyền
- 4- Hộp các te trục khuỷu
- 5- Thùng nhiên liệu
- 6- Bình bốc hơi
- 7- Nắp xi lanh



Hình 5.2. Hệ thống làm mát kiểu bốc hơi

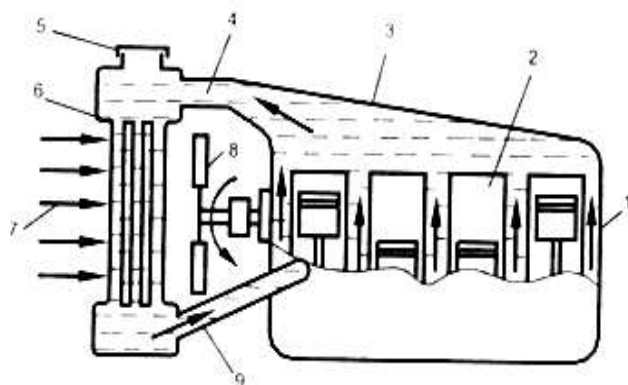
b. Hoạt động

Khi động cơ làm việc, nhiệt sinh ra sẽ truyền ra thân máy. Trong thân máy có áo nước làm mát và thông với bình bốc hơi 6, nước nóng bốc hơi bay đi. Do đó ta phải thường xuyên kiểm tra và bổ sung thêm nước (Hình 5.2).

+ Làm mát bằng nước đối lưu

a. Cấu tạo

- 1- Thân máy
- 2- Xi lanh
- 3- Nắp xi lanh
- 4- Đường nước ra két nước
- 5- Nắp để rót nước
- 6- Két nước
- 7- Không khí làm mát
- 8- Quạt gió
- 9- Đường nước vào động cơ



Hình 5.3. Hệ thống làm mát đối lưu tự nhiên

b. Hoạt động

Khi động cơ làm việc, nhiệt sinh ra truyền vào thân máy làm nước làm mát nóng sôi, nước nóng nổi lên phía trên và theo đường ra két nước số 6. Nước được làm mát bởi quạt gió số 8, sau đó đi xuống phía dưới và trở vào phần dưới của thân máy, và làm mát thân máy. Nước sau khi làm mát nóng lên nổi lên trên và đi vào két nước được quạt gió làm mát và trở về phía dưới của thân máy (Hình 5.3).

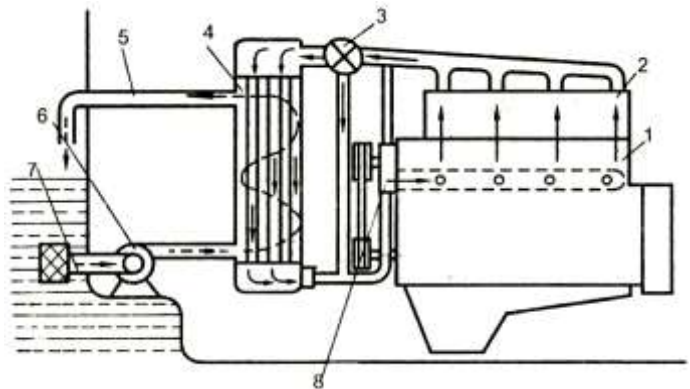
+ Làm mát bằng nước cưỡng bức tuần hoàn

a. Loại cưỡng bức tuần hoàn hở

- Cấu tạo

Trong hệ thống này, nước được làm mát ở két nước 4 không phải bằng dòng không khí do quạt gió tạo ra mà bằng nước có nhiệt độ thấp hơn. Hệ thống có một hoặc hai vòng tuần hoàn.

1. Thân máy
2. Nắp xi lanh
3. Van hằng nhiệt
4. Két làm mát
5. Đường nước ra vòng hở
6. Bơm vòng hở
7. Đường nước vào vòng hở
8. Bơm nước vòng kín



Hình 5.4. Hệ thống làm mát cưỡng bức tuần hoàn hở

- Hoạt động

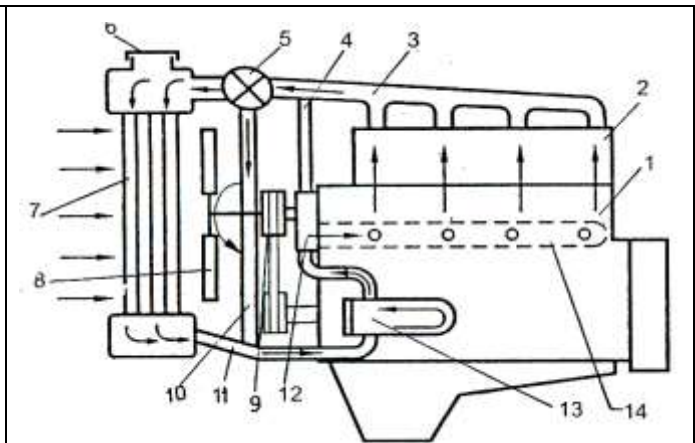
Vòng thứ nhất làm mát động cơ, nước qua van 3 vào két 4 được bơm 8 hút và đẩy vào động cơ tạo thành vòng tuần hoàn kín.

Vòng thứ hai nước sông hồ, biển được bơm 6 chuyển đến két làm mát, để làm mát nước vòng kín, sau đó được thải ra sông, ra biển nên được gọi là vòng hở (Hình 5.4).

b. Kiểu cưỡng bức tuần hoàn kín

- Cấu tạo

1. Thân máy
2. Nắp xi lanh
3. Đường nước ra khỏi động cơ
4. Ống dẫn bọt nước
5. Van hằng nhiệt
6. Nắp rót nước
7. Két làm mát
8. Quạt gió ; 9. Pu ly
10. Ống nước nối tắt về bơm
11. Đường nước vào động cơ
12. Bơm nước
13. Két làm mát dầu
14. Ống phân phối nước



Hình 5.5. Hệ thống làm mát cưỡng bức tuần hoàn kín

- Hoạt động

Khi động cơ làm việc, nhiệt độ còn thấp. Bơm hút nước từ các két làm mát 7, 13 đẩy đi theo ống phân phối làm mát cho các xi lanh. Lúc này do nhiệt độ nước còn thấp, nên van hằng nhiệt đóng ngăn không cho nước qua két nước mà trở về ống nối tắt về bơm 10, rồi tiếp tục được bơm hút và đẩy đi làm mát cho xi lanh.

Động cơ làm việc, nhiệt độ cao. Lúc này van hằng nhiệt mở cho đường nước nóng qua két làm mát số 7, ở đây nước được quạt gió thổi mát và đi xuống phía dưới theo đường nước vào động cơ. Nước lạnh được bơm hút và đẩy đi làm mát cho các xi lanh... (Hình 5.5.).

2. Bảo dưỡng hệ thống làm mát

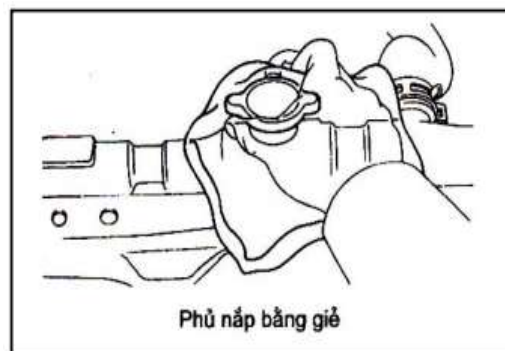
2.1. Kiểm tra mức nước và chất lượng nước làm mát

Nước đổ vào hệ thống làm mát phải là nước sạch, tốt nhất là nước mềm. Đổ nước vào két nước đến mức cổ thùng trên, trong lúc làm việc không cho phép mức nước thấp hơn 8 cm tính từ mặt phẳng trên của cổ rót két nước.

2.2. Thay nước làm mát

Không được mở nắp két nước khi nhiệt độ động cơ còn quá nóng. Tránh bỏng cho mình và cho người xung quanh.

- Mở nắp két nước. Khi nước làm mát trong két còn nóng, khi tháo nên phủ một miếng vải lên nắp két nước và xoay nhẹ nắp két nước để cho áp suất bên trong két nước giảm từ từ và sau đó mới tháo hẳn nắp két nước ra ngoài (Hình 5.6).



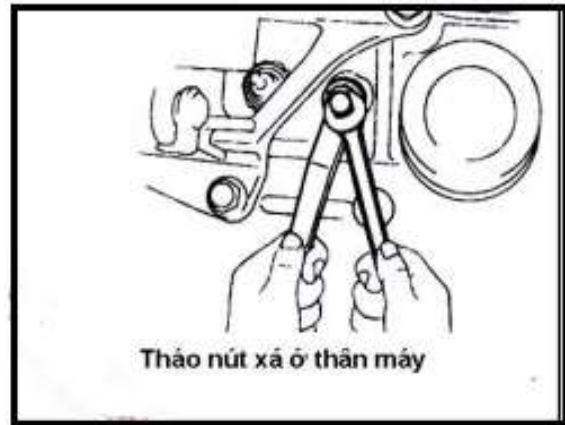
Hình 5.6. Mở nắp két nước

- Tháo van xả ở ngăn phía dưới két nước và phải dùng khay chứa nước (Hình 5.7).



Hình 5.7. Tháo van xả ở ngăn phía dưới két nước

- Tháo nút xả nước bố trí trên thân máy. Chờ cho nước chảy hết rồi xiết chặt lại (Hình 5.8).



Hình 5.8. Tháo nút xả nước bố trí trên thân máy

- Đổ nước làm mát từ từ cho tới khi đầy (Hình 5.9).



Hình 5.9. Đổ nước làm mát

- Đóng nắp két nước. Cho động cơ làm việc và kiểm tra rò rỉ hệ thống (Hình 5.10).



Hình 5.10. Đóng nắp két nước

2.3. Kiểm tra và làm sạch két nước

2.3.1. Kiểm tra két nước

- Bằng mắt thường kiểm tra kết nước. Các ống dẫn nước không được thủng, móp méo. Lá tản nhiệt phải nguyên vẹn.



Hình 5.11. Kiểm tra kết nước

- Đổ nước vào đầy kết nước và kiểm tra sự rò rỉ. Đảm bảo kết nước không bị rò nước (Hình 5.12).



Hình 5.12. Đổ nước vào đầy kết nước

2.3.2. Làm sạch kết nước

- Dùng máy rửa áp suất cao xịt vào các rãnh thoát khí của cánh tản nhiệt làm sạch các bụi bẩn (Hình 5.13).



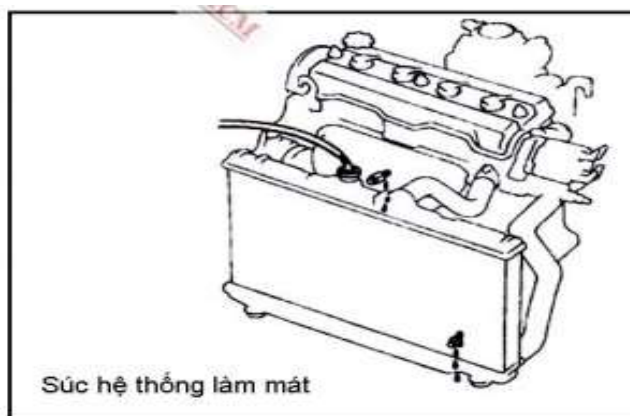
Hình 5.13. Dùng máy rửa áp suất cao xịt vào các rãnh thoát khí

- Dùng vòi xịt khí thổi vào các rãnh thoát khí của cánh tản nhiệt kết nước (Hình 5.14).



Hình 5.14. Dùng vòi xịt khí thổi vào các rãnh thoát khí

- Đưa vòi nước vào kết nước và cho nước chảy cho đến khi nào nhận thấy nước chảy ra ở thân máy và đáy kết nước trở nên sạch (Hình 5.15).



Hình 5.15. Đưa vòi nước vào kết nước

2.4. Kiểm tra, điều chỉnh và thay dây đai quạt gió làm mát nước

2.4.1. Kiểm tra

- Bằng mắt thường xem dây đai có bị quá mòn, đứt sợi... hay không (Hình 5.16). Nếu cần, phải thay dây đai. Nếu dây đai có các vết nứt, gãy trên mặt có gân, dây đai đó vẫn coi là dùng được. Còn nếu trên bề mặt gân có nhiều đoạn gân bị nứt, mẻ thì phải thay dây đai mới.



Hình 5.16. Bằng mắt thường xem dây đai có bị quá mòn

- Dùng tay ấn vào bề mặt của đai (Hình 5.17) rồi đặt một thước thẳng để đo độ căng đai (thông thường độ căng đai trong khoảng 3-5mm).



Hình 5.17. Kiểm tra độ căng dây đai

2.4.2. Điều chỉnh dây đai

Sau khi kiểm tra thấy đai không đạt tiêu chuẩn về lực căng, độ chùng ta tiến hành điều chỉnh.

- Nới lỏng bộ phận căng đai. Bộ phận này có thể nằm riêng hoặc thường nằm trên máy phát (Hình 5.18).



Hình 5.18. Nới lỏng bộ phận căng đai

- Dùng tay kéo máy phát hoặc bộ phận căng dây đai cho tới khi thấy dây đai căng rồi siết chặt bu lông lại (Hình 5.19).
- Tiến hành kiểm tra lại cho tới khi đạt yêu cầu.



Hình 5.19. Căng dây đai

- Khi dây đai đạt độ căng siết chặt bu lông bộ phận căng đai (Hình 5.20).



Hình 5.20. Siết chặt bu lông bộ phận căng đai

2.4.3. Thay dây đai

Dây đai sau quá trình sử dụng sẽ có những hư hỏng nên phải thay dây đai đúng thời gian quy định. Quy trình thay dây đai tiến hành như sau:

Nới lỏng bộ phận căng đai. Thực hiện theo trình tự tại phần 2.4.2.

- Dùng tay lấy dây đai cũ đưa ra ngoài (Hình 5.21).



Hình 5.21. Dùng tay lấy dây đai

- Lắp dây đai mới vào các rãnh của pu ly trục khuỷu, trục bơm nước, trục máy phát (Hình 5.22). Đảm bảo dây đai lọt hẳn vào các rãnh pu ly.

Tiến hành điều chỉnh dây đai như hướng dẫn trên.



Hình 5.22. Lắp dây đai mới vào

2.5. Kiểm tra van hằng nhiệt

Như chúng ta đã biết, chức năng của van hằng nhiệt là dùng để điều tiết lượng nước làm mát ra két làm mát sao cho hệ thống làm việc là hiệu quả nhất. Vì vậy nếu van hằng nhiệt không tốt sẽ làm cho hệ thống làm mát làm việc không bình thường.

Xả nước làm mát như đã hướng dẫn.

- Tháo đường ống dẫn có chứa van hằng nhiệt và lấy van ra ngoài (Hình 5.23).



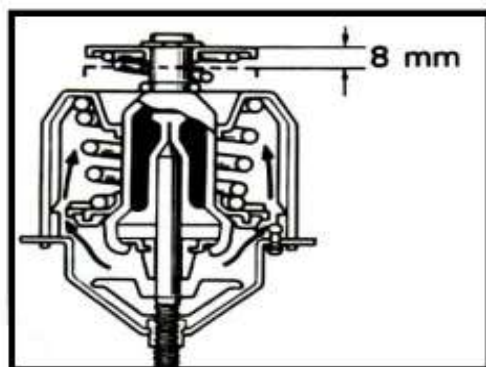
Hình 5.23. Đường ống dẫn có chứa van hằng nhiệt

- Kiểm tra độ mở của van hằng nhiệt theo nhiệt độ. Để van hằng nhiệt trong nước và nung nước tới nhiệt độ theo nhiệt kế (Hình 5.24).



Hình 5.24. Kiểm tra độ mở của van hằng nhiệt theo nhiệt độ

- Van hằng nhiệt bắt đầu mở ở nhiệt độ từ 80°C đến 84°C. Độ mở của van phải từ 8 mm trở lên ở nhiệt độ 95°C (Hình 5.25). Nếu các thông số trên không đạt, thay van mới.



Hình 5.25. Độ mở của van hằng nhiệt

- Lắp van hằng nhiệt trở lại và chú ý đặt van xả khí lệch so với phương thẳng đứng một góc 5° . Lắp các bộ phận còn lại (Hình 5.26).



Hình 5.26. Lắp van hằng nhiệt

2.6. Kiểm tra độ kín của hệ thống

Sử dụng nắp kết nước chuyên dùng để kiểm tra và đẩy kín kết nước.

- Cho động cơ hoạt động để làm ấm nước làm mát.
- Dùng bơm, cung cấp vào hệ thống làm mát một áp lực là $1,2 \text{ kg/cm}^2$. Kiểm tra sự giảm áp trong hệ thống.

Nếu áp suất giảm, kiểm tra sự rò rỉ của các đường ống nước, kết nước, bơm nước và các đường ống sưởi. Nếu các bộ phận trên đều kín, kiểm tra nắp máy và thân máy.



Hình. 5.27. Kiểm tra độ kín của hệ thống

3. Những hư hỏng thường gặp của hệ thống làm mát

Trong quá trình sử dụng lâu ngày động cơ quá nóng hệ thống làm mát có những hư hỏng sau:

- Chất lượng nước làm mát kém chất lượng;
- Dây đai tuốt hoặc trùng;
- Kết nước tắc hoặc hỏng nắp;
- Ống nước ra kết bị tắc hoặc mục hỏng;
- Kết nước hoặc bình ngưng có cặn bẩn hoặc vật lạ;
- Hở nước ở đường ống, bơm nước, cổ nước ra (cút nước), kết nước, nút xả nước hoặc đệm nắp máy;
- Van hằng nhiệt hỏng;
- Hỏng bơm nước;
- Quạt gió bị biến dạng, cong vênh, nứt, vỡ.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành**1. Câu hỏi ôn tập**

- Trình bày khái quát chung của hệ thống làm mát?
- Trình bày quy trình bảo dưỡng hệ thống làm mát?
- Trình bày những hư hỏng thường gặp của hệ thống làm mát?

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện quy trình kiểm tra mức nước và chất lượng nước làm mát cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện quy trình kiểm tra kiểm tra và thay van hằng nhiệt cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện quy trình kiểm tra, điều chỉnh và thay dây đai quạt gió làm mát cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện quy trình thay nước làm mát cho động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

C. Ghi nhớ

- Khái quát chung của hệ thống làm mát.
- Quy trình quy trình bảo dưỡng hệ thống làm mát.
- Những hư hỏng thường gặp của hệ thống làm mát.

Bài 6: Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi

Mã bài: MĐ 03-6

Mục tiêu

- Kể tên được các phần chính của cơ cấu phân phối hơi;
- Mô tả được cấu tạo và trình bày được nguyên lý hoạt động của cơ cấu phân phối hơi;
- Thực hiện được các công việc bảo dưỡng thường xuyên và định kỳ cơ cấu phân phối hơi đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

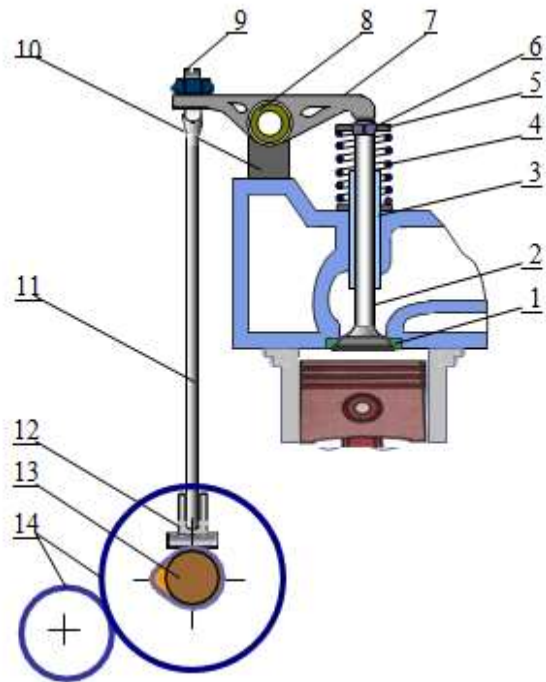
1. Khái quát chung

1.1. Nhiệm vụ của cơ cấu phân phối hơi

Đóng mở các cửa hút, cửa xả để nạp đầy không khí sạch hoặc hỗn hợp vào trong xi lanh và thải sạch khí đã cháy ra ngoài theo đúng trình tự làm việc của động cơ.

1.2. Cấu tạo của cơ cấu phân phối hơi (Hình 6.1)

1. Ổ đặt xu páp
2. Xu páp
3. Bạc dẫn hướng
4. Lò xo xu páp
5. Đế tựa xu páp
6. Móng hãm
7. Đòn gánh
8. Trục giàn đòn gánh
9. Vít điều chỉnh khe hở nhiệt
10. Giá đỡ trục giàn đòn gánh
11. Đũa đẩy xu páp
12. Con đội
13. Vấu cam
14. Bánh răng truyền động



Hình 6.1. Cấu tạo cơ cấu phân phối hơi

1.3. Nguyên lý hoạt động của cơ cấu phân phối hơi

- Khi khởi động động cơ hoặc khi động cơ đang hoạt động trục khuỷu quay bánh răng trục khuỷu truyền động cho bánh răng trục cam làm trục cam quay vâu cam trên trục cam luôn tiếp xúc với con đội, do vậy:

- Khi phần lồi của vấu cam tiếp xúc với con đội làm con đội đi lên qua thanh đẩy đòn gánh làm xu páp mở ra.

- Khi phần lồi của vấu cam không tiếp xúc với con đội xu páp đóng kín vào ổ đặt nhờ lò xo xu páp.

2. Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi

2.1. Tháo xu páp, rà xu páp

2.1.1. Tháo xu páp

- Làm dầu để tránh lẫn lộn xu páp của các máy (Hình 6.2)



Hình 6.2. Làm dầu

- Dùng dụng cụ chuyên dùng tháo móng hãm (Hình 6.3).



Hình 6.3. Tháo móng hãm

- Tháo đế tựa lò xo (Hình 6.4).



Hình 6.4. Tháo đế tựa lò xo

- Tháo lò xo (Hình 6.5).



Hình 6.5. Tháo lò xo

- Tháo xu páp (Hình 6.6).



Hình 6.6. Tháo xu páp

2.1.2. Rà xu páp

- Xu páp và đế xu páp sau khi mài cần phải được rà với nhau để đạt độ kín khít yêu cầu. Đây là công việc bắt buộc vì xu páp và đế được mài riêng rẽ nên cho dù được mài chính xác đến đâu cũng không thể kín khít ngay được.

- Nguyên lý rà xu páp với đế của nó là tạo chuyển động xoay và va đập giữa bề mặt xu páp và mặt đế, sau mỗi lần va đập xu páp xuống mặt đế, xoay xu páp đi một góc $45-60^0$ trên đế, ma sát giữa hai bề mặt sẽ làm chúng rà khít với nhau. Để tăng hiệu quả quá trình rà, người ta bôi lên bề mặt xu páp một lớp bột rà nhão có độ hạt $30\mu\text{m}$ cho quá trình rà thô và bột rà có độ hạt $10-20\mu\text{m}$ cho quá trình rà tinh.

- Dụng cụ rà: Nếu rà tay thì ta dùng ống cao su chụp vào đuôi xu páp, hoặc bằng tay quay.

Nếu muốn rà nhanh thì ta có thể rà bằng máy rà (dẫn động bằng máy khoan).

* Trình tự thực hiện

+ Rà thô

- Dùng dẻ lau sạch thân và nắm xu páp (Hình 6.7).



Hình 6.7. Dùng giẻ lau sạch thân và nắm xu páp

- Bôi một ít bột rà thô vào bề mặt làm việc của xu páp và bôi một ít dầu bôi trơn vào thân của xu páp (Hình 6.8). Chú ý bôi bột đều khắp bề mặt làm việc của xu páp. Không để bột rà bắn vào thân xu páp.



Hình 6.8. Bôi bột rà khô

- Lắp xu páp vào lò xo cần rà vào ổ đặt của nó (Hình 6.9).



Hình 6.9. Lắp xu páp vào lò xo cần rà vào ổ đặt

- Ấn và xoay khi xu páp tiếp xúc với ổ đặt (Hình 6.10). Lực ấn và xoay đều tay. Tránh va chạm mạnh với ổ đặt. Nhấc xu páp ra kiểm tra xem bề mặt làm việc của xu páp sau khi rà còn vết xước không.



Hình 6.10. Ấn và xoay khi xu páp tiếp xúc với ổ đặt

- Rửa xu páp sau khi rà thô bằng xăng sạch, sau đó lau bằng giẻ sạch (Hình 6.11).



Hình 6.11. Rửa xu páp sau khi rà thô

+ Rà tinh (Tiến hành như rà thô)

- Bôi một ít bột rà tinh vào bề mặt làm việc của xu páp và bôi một ít dầu bôi trơn vào thân xu páp sau khi đã rà bằng bột rà thô.

- Tiến hành ấn và xoay xu páp như rà thô. Trong khi rà thỉnh thoảng xoay xu páp đi một góc 90^0 xoay và ấn phải đều tay.

- Sau khi rà xong phải vệ sinh sạch sẽ.

+ Rà dầu nhờn

- Sau khi rà thô và rà tinh xong, dùng để lau sạch bề mặt làm việc giữa xu páp và đế xu páp.

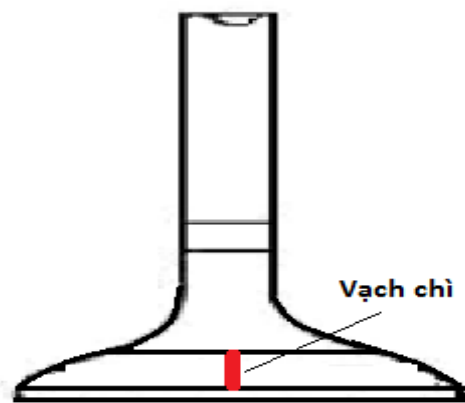
- Bôi dầu nhờn lên bề mặt côn của tán xu páp và đế xu páp, ta tiến hành rà dầu nhờn cho đến khi nào xuất hiện vết sáng có chiều rộng từ 1mm đến 2 mm là đạt yêu cầu.

2.2. Lắp, kiểm tra độ kín của xu páp

Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo

* Kiểm tra độ kín: Sau khi đã qua các bước mài rà xu páp ta tiến hành kiểm tra độ kín khít giữa mặt côn của tán xu páp và đế xu páp.

Cách 1: Dùng bột chì mềm và lau sạch xu páp và ổ đặt, vạch 3 vạch chì lên bề mặt làm việc của xu páp cách nhau 120^0 rồi xoay xu páp trên ổ đặt 120^0 , lấy xu páp ra nếu vạch chì mờ đều là được (Hình 6.12).



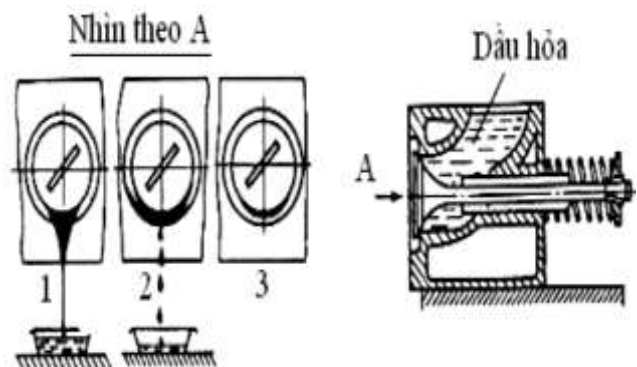
Hình 6.12. Dùng bột chì mềm và lau sạch xu páp và ổ đặt

Cách 2: Dùng dầu hỏa để kiểm tra. Lắp đầy đủ xu páp, ổ đặt, lò xo và móng hãm. Đổ dầu hỏa vào đường hút hoặc đường xả và để 5-8 phút nếu không thấy dầu thấm ra là tiếp xúc tốt (Hình 6.13).

Cách 3: Dùng thiết bị để kiểm tra độ kín của xu páp (Hình 6.14)

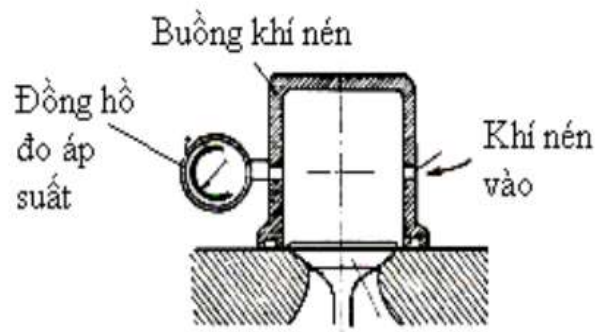
- Lắp xu páp vào đế xu páp

- Lắp buồng không khí của thiết bị vào đế xu páp.



Hình 6.13. Kiểm tra độ kín bằng dầu hỏa

- Vận hành thiết bị để tạo áp suất trong buồng không khí khoảng $0,6-0,7 \text{ KG/cm}^2$.
- Sau 30 phút nếu áp suất trong buồng không khí của thiết bị không giảm xuống thì xu páp đảm bảo độ kín tốt.



Hình 6.14. Kiểm tra độ kín bằng thiết bị

2.3. Siết nắp xi lanh và giàn đòn gánh

2.3.1. Siết nắp xi lanh

- Dùng khẩu và tay nối mở nắp giàn đòn gánh (Hình 6.15).



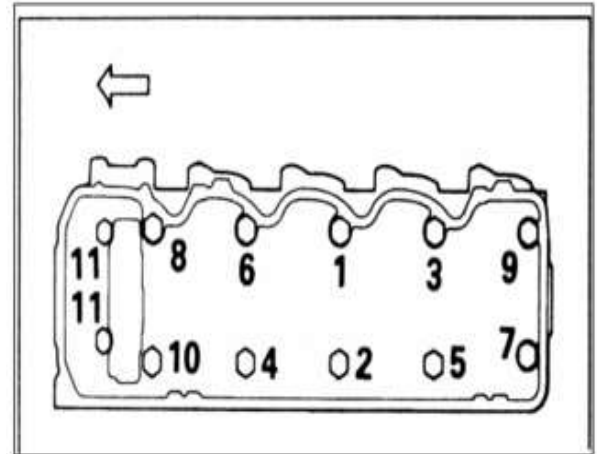
Hình 6.15. Mở nắp giàn đòn gánh

- Dùng khẩu và tay nối siết chặt các bu lông nắp xi lanh (Hình 6.16).



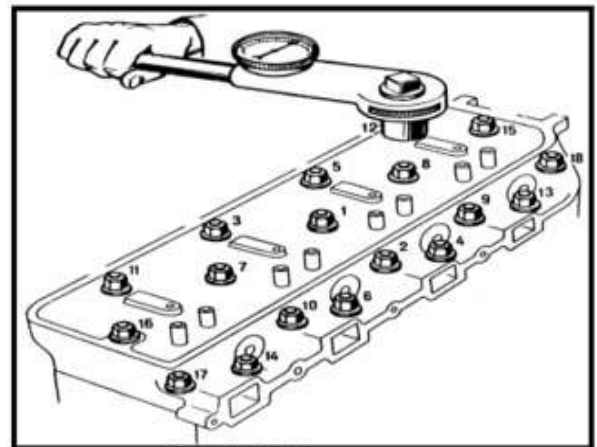
Hình 6.16. Xiết nắp xi lanh

- Siết theo quy tắc siết từ giữa ra hai đầu bắt chéo nhau, xen kẽ và siết đều nhiều lần (Hình 6.17).



Hình 6.17. Xiết theo nguyên tắc chéo nhau và đối xứng

- Dùng cờ le lực siết theo quy tắc trên với đúng lực quy định (Hình 6.18).



Hình 6.18. Siết đúng lực

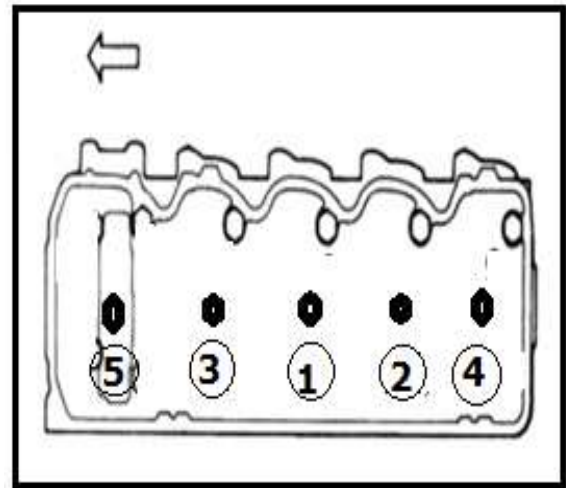
2.3.2. Siết giàn đòn gánh

- Dùng khẩu và tay nôi mở nắp giàn đòn gánh. Như hướng dẫn trên.
- Dùng khẩu và tay nôi siết chặt các bu lông giàn đòn gánh (Hình 6.19).



Hình 6.19. Siết giàn đòn gánh

- Xiết theo quy tắc xiết từ giữa ra hai đầu và xiết đều nhiều lần (Hình 6.20). Xiết tới khi nào thấy cứng tay thì dừng lại.



Hình 6.20. Siết đúng nguyên tắc

2.4. Kiểm tra khe hở nhiệt xu páp

2.4.1. Tháo nắp đậy xu páp

- Dùng cờ lê tháo đai ốc bắt nắp xu páp (Hình 6.21).



Hình 6.21. Tháo đai ốc bắt nắp xu páp

2.4.2. Tìm điểm chết trên cuối kỳ nén

- Quay trục khuỷu, quan sát hai xu páp nạp và xả đóng mở đến khi cả hai xu páp đều đóng thì dừng quay (Hình 6.22).



Hình 6.22. Điểm chết trên cuối kỳ nén

- Quay tiếp cho dầu điểm chết trên trên bánh đà và dầu trên két nước trùng nhau (Hình 6.23).



Hình 6.23. Dầu điểm chết trên trên bánh đà và dầu trên két nước trùng nhau

2.4.3. Kiểm tra khe hở nhiệt

Dùng thước lá có chiều dày đúng quy định lần lượt kiểm tra khe hở giữa đầu mỏ đòn gánh và đuôi xu páp của từng xu páp (Hình 6.24).



Hình 6.24. Kiểm tra khe hở nhiệt

2.5. Điều chỉnh khe hở nhiệt xu páp

Điều chỉnh khe hở nhiệt là công việc thường xuyên trong các lần bảo dưỡng. Có nhiều phương pháp điều chỉnh khác nhau tùy thuộc vào kết cấu của từng động cơ. Vì vậy ta phải lựa chọn phương pháp cho phù hợp. Ở đây đưa ra phương pháp điều chỉnh cho động cơ 1 xy lanh.

2.5.1. Điều chỉnh xu páp nạp

- Dùng cờ lê nói ốc hãm (Hình 6.25), dùng tuốc nơ vít vặn vít điều chỉnh của xu páp nạp đến khi đưa thước lá vào khe hở kiểm tra thấy sát tay là được.



Hình 6.25. Nói ốc hãm

2.5.2. Điều chỉnh xu páp xả

Dùng cờ lê nói ốc hãm, dùng tuốc nơ vít vặn vít điều chỉnh của xu páp xả đến khi đưa thước lá vào khe hở kiểm tra thấy sát tay là được (Hình 6.26).



Hình 6.26. Vặn vít điều chỉnh

2.5.3. Lắp nắp đẩy giàn đòn gánh

Dùng cờ lê siết chặt đai ốc bắt nắp đẩy giàn đòn gánh (Hình 6.27).



Hình 6.27. Lắp nắp đẩy giàn đòn gánh.

2.6. Cân cam, điều chỉnh độ chùng của dây đai trục cam động cơ

Trong quá trình động cơ làm việc, trục cam điều khiển sự đóng mở của các xu páp, trục khuỷu điều khiển sự chuyển động lên xuống của các pít tông. Do vậy, khi lắp ráp phải bảo đảm chuyển động của pít tông phải đúng chuyển động của xu páp, vị trí lắp đúng này được gọi là cân cam.

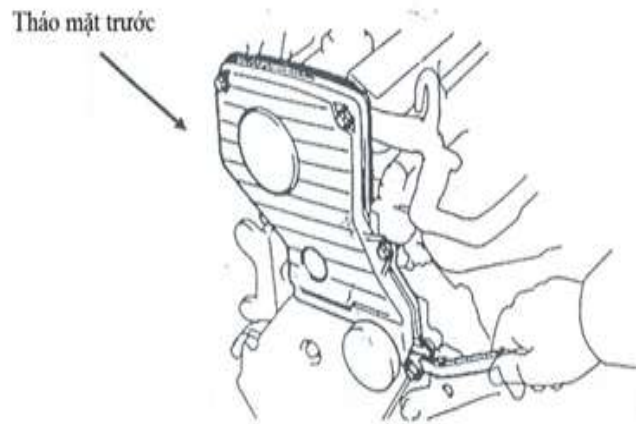
Tùy theo động cơ và từng hãng mà nhà chế tạo sẽ bố trí các dấu lắp cơ cấu phân phối khí sẽ khác nhau. Sau đây là một số trường hợp mà chúng ta thường gặp phải.

2.6.1. Cơ cấu OHC – truyền động đai

Để thực hiện các bước cân cam ta làm như sau:

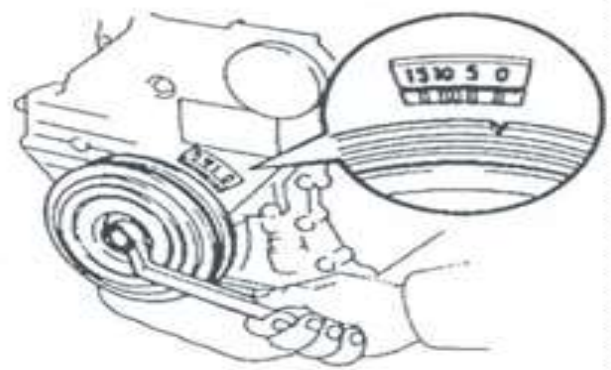
+ **Cách tháo dây đai**

- Tháo nắp đậy nắp máy và nắp mặt trước của bộ truyền động đai (Hình 6.28).



Hình 6.28. Tháo nắp đậy nắp máy và nắp mặt

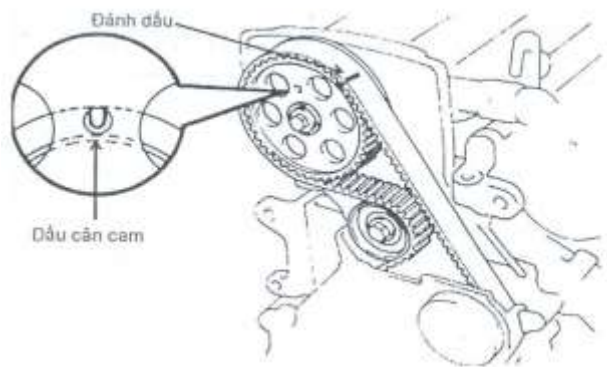
- Quay trục khuỷu theo chiều quay sao cho rãnh khuyết trên pu ly trùng với điểm 0 trên vạch chia độ (Pít tông số 1 ở ĐCT) (Hình 6.29).



Xác định điểm chết trên

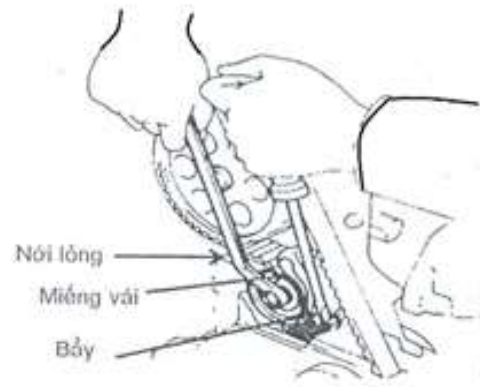
Hình 6.29. Rãnh khuyết trên pu ly trùng với điểm 0 trên vạch chia độ

- Kiểm tra dầu của bánh đai cam. Nếu cần thiết, ta có thể đánh dấu trên dây đai để khi thực hiện công việc lắp lại được thuận lợi hơn (Hình 6.30).



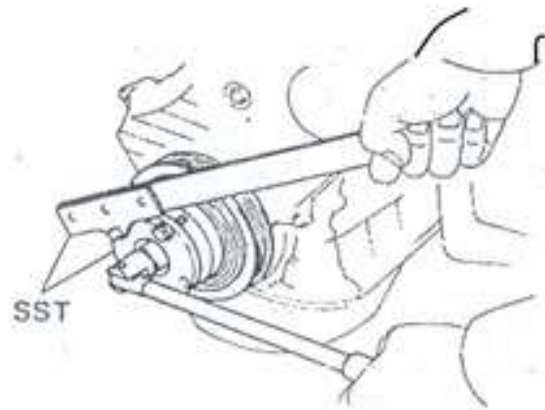
Hình 6.30. Kiểm tra dầu của bánh đai cam

- Nới lỏng bánh căng đai khoảng $\frac{1}{2}$ vòng (Hình 6.31), dùng tuốc nơ vít bẩy bánh căng đai theo chiều nới lỏng dây đai và xiết chặt bánh căng đai.
- Tháo dây đai ra khỏi bánh răng cam.



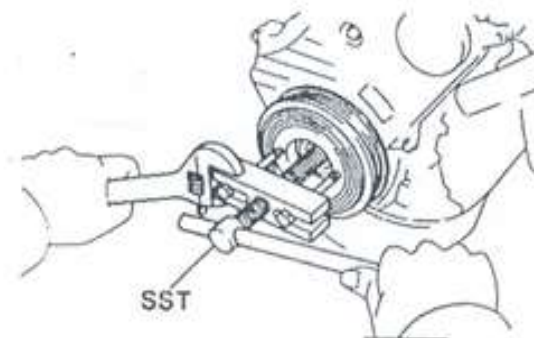
Hình 6.31. Nới lỏng bánh căng đai

- Dùng dụng cụ đặc biệt tháo đai ốc đầu trục khuỷu (Hình 6.32).



Hình 6.31. Dụng cụ đặc biệt tháo đai ốc đầu trục khuỷu

- Dùng cảo tháo pu ly dẫn động đầu trục khuỷu và tháo nắp đáy mặt dưới (Hình 6.33).



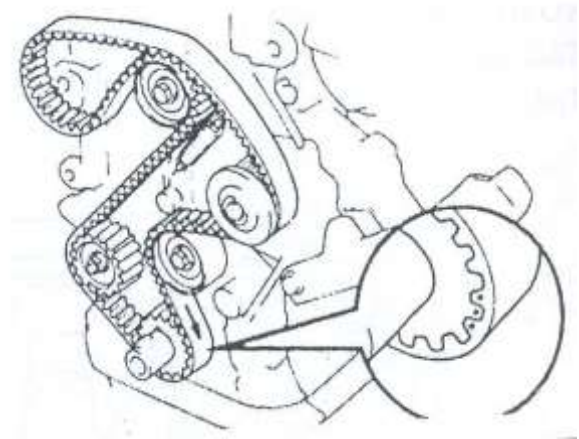
Hình 6.33. Dùng cảo tháo pu ly dẫn động đầu trục khuỷu

- Tháo miếng chặn đai cam.
- Tháo bánh căng đai và đưa dây đai ra ngoài (Hình 6.34).



Hình 6.34. Tháo bánh căng đai

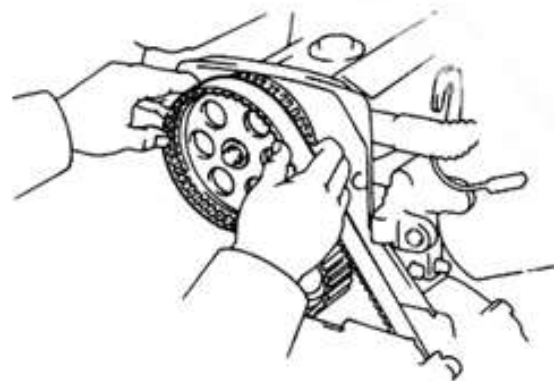
- Lắp bánh căng đai. Đẩy bánh căng theo hướng làm chùng đai và siết chặt lại (Hình 6.35).



Hình 6.35. Lắp bánh căng đai

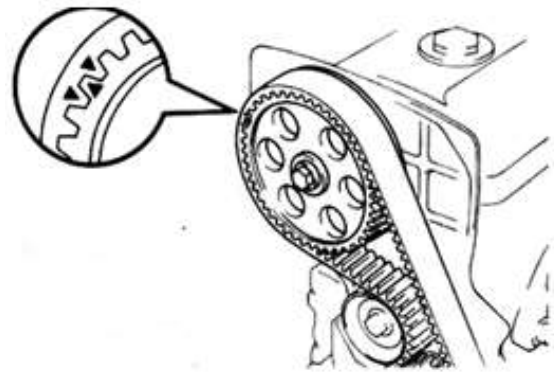
+ **Thực hiện cân cam**

- Kiểm tra vị trí lại điểm chết trên của trục khuỷu và dấu trên bánh răng trục cam.
- Lắp đai cam vào động cơ đúng vị trí ban đầu của nó (Hình 6.36).



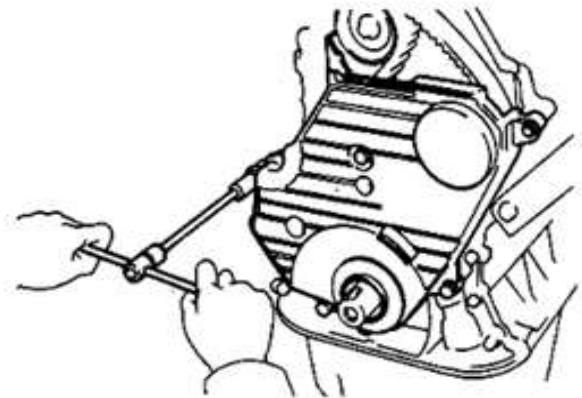
Hình 6.36. Lắp đai cam vào động cơ

- Nới lỏng bánh căng đai khoảng $\frac{1}{2}$ vòng.
- Quay trục khuỷu hai vòng, kiểm tra lại dầu cân cam.
- Siết chặt vít giữ bánh căng đai (Hình 6.37).



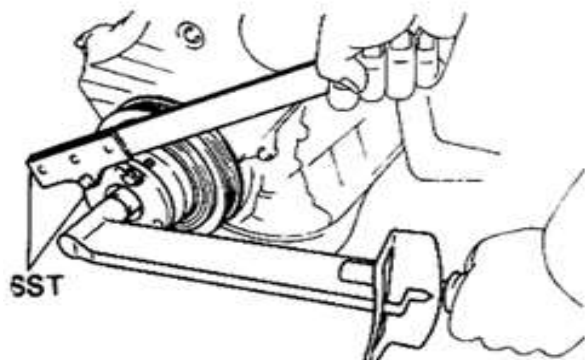
Hình 6.37. Siết chặt vít giữ bánh căng đai

- Lắp miếng chặn đai cam và chú ý mặt cong hướng ra ngoài.
- Lắp trở lại các miếng che đầu động cơ (Hình 6.38).



Hình 6.38. Lắp các miếng che đầu động cơ

- Lắp pu ly đầu trục khuỷu và siết đúng tiêu chuẩn (Hình 6.39).

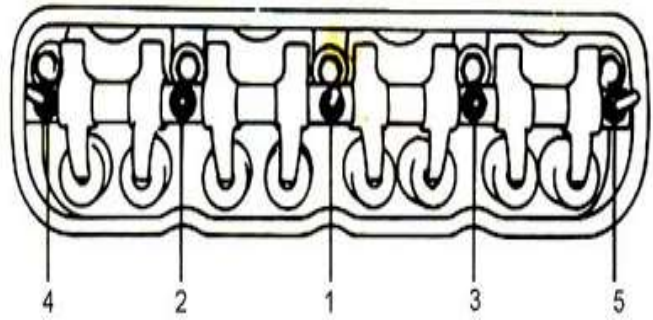


Hình 6.39. Lắp pu ly đầu trục khuỷu

2.6.2. Cơ cấu OHV– Truyền động xích

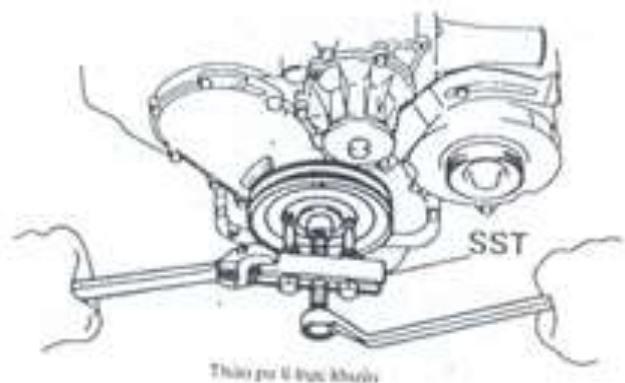
+ Cách tháo dây xích

- Tháo nắp đậy giàn đòn gánh và trục dàn đòn gánh (Hình 6.40).
- Nới lỏng đều từ ngoài vào trong, tháo cò mổ và trục cò mổ ra khỏi nắp máy.
- Lấy các đĩa đẩy và các con đội ra ngoài.



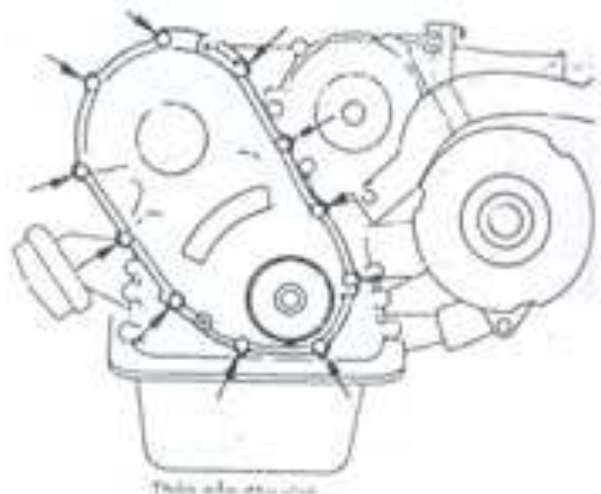
Hình 6.40. Nắp máy sau khi tháo nắp giàn đòn gánh

- Dùng dụng cụ chuyên dùng tháo đai ốc đầu trục khuỷu (Hình 6.41). Lấy pu ly đầu trục khuỷu ra ngoài.



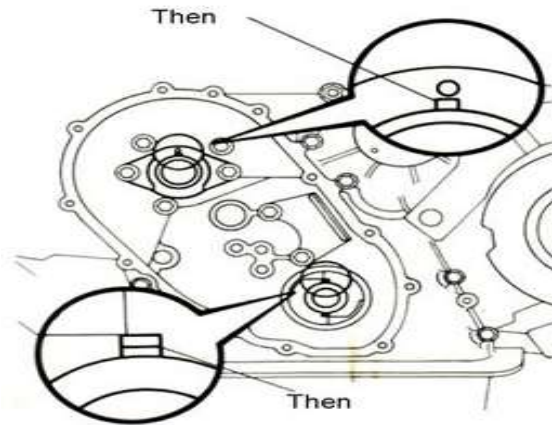
Hình 6.41. Tháo đai ốc đầu trục khuỷu

- Tháo nắp đậy xích cam ở mặt trước của động cơ (Hình 6.42). Tháo bộ căng xích và lấy nó ra ngoài.



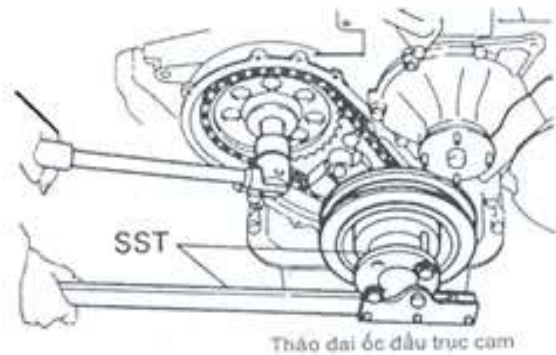
Hình 6.42. Tháo nắp đậy xích cam ở mặt trước của động cơ

- Kiểm tra dầu cân cam (Hình 6.43): Xoay trục khuỷu cho pít tông số 1 ở điểm chết trên. Kiểm tra dầu trên trục cam và dầu trên trục khuỷu phải trùng tương ứng với dầu trên xích cam. Nếu cần thiết, đánh dấu trước khi tháo (tương tự như bộ truyền đai).



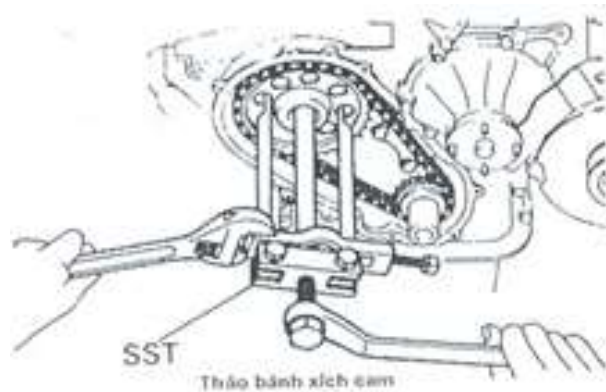
Hình 6.43. Kiểm tra dầu cam

- Dùng dụng cụ tháo trục khuỷu và tháo đai ốc đầu trục khuỷu (Hình 6.44).



Hình 6.44. Tháo trục khuỷu và tháo đai ốc đầu trục khuỷu

- Dùng cảo tháo bánh răng xích và lấy cả bộ truyền động xích ra ngoài (Hình 6.45).

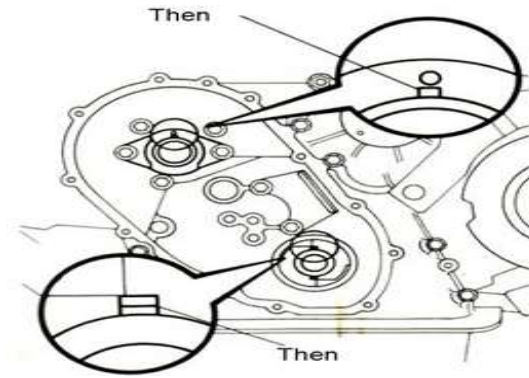


Hình 6.45. Tháo bánh răng xích

- Vệ sinh các chi tiết sạch sẽ và sắp xếp chúng theo trật tự.

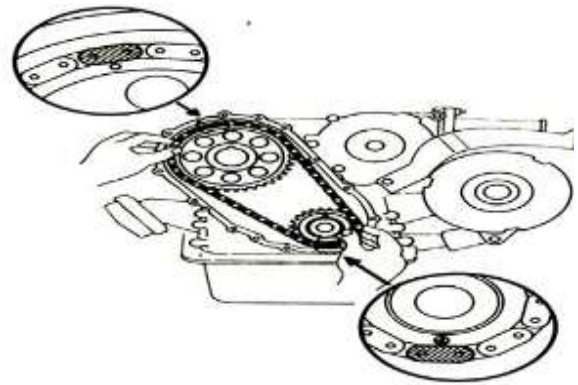
+ **Thực hiện cân cam**

- Xoay trục khuỷu sao cho then trên đầu trục khuỷu hướng lên theo phương đứng (Hình 6.46).
- Xoay trục cam cho then trên đầu trục cam cũng hướng lên theo phương thẳng đứng giống như ở trục khuỷu.
- Lắp chi tiết chặn dọc ở đầu trục cam và siết chặt.
- Lắp bộ phận đỡ xích cam



Hình 6.46. Then trên đầu trục khuỷu hướng lên theo phương đứng

- Lắp xích cam vào 2 bánh răng đúng theo dấu đã định sẵn (Hình 6.47).
- Lắp bộ truyền động xích cam vào trục khuỷu và trục cam.
- Lắp đai ốc đầu trục cam và xiết chặt đúng mô men.
- Lắp bộ căng xích cam và các bộ phận còn lại.

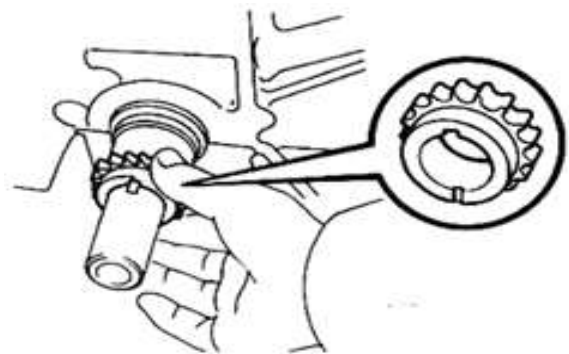


Hình 6.47. Lắp xích cam vào 2 bánh răng

2.6.3. Cơ cấu OHC – truyền động xích

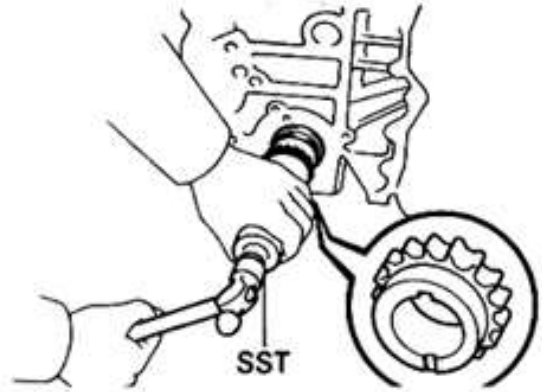
Ở cơ cấu này trục cam được lắp trên nắp máy và phương pháp lắp xích cam vào động cơ tương đối phức tạp như: động cơ 1RZ và 2RZ, ta nên đánh dấu trước khi tháo để giúp cho khi lắp lại được thuận lợi. Cách làm như sau:

- Quay trục khuỷu sao cho đến khi rãnh then trên đầu trục khuỷu hướng lên trên (Hình 6.48).



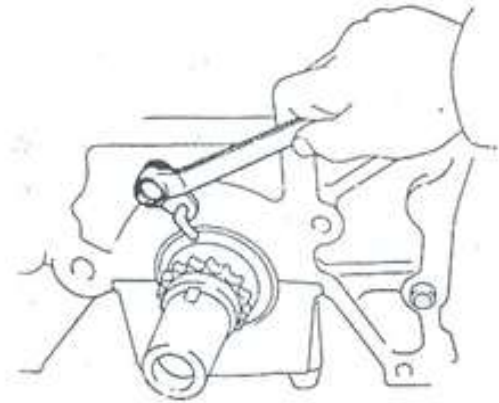
Hình 6.48. Rãnh then trên đầu trục khuỷu hướng lên trên

- Lắp bánh răng truyền động xích cam vào đầu trục khuỷu (Hình 6.49).



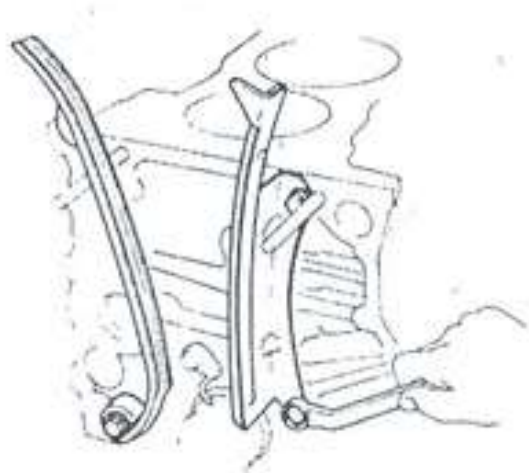
Hình 6.49. Lắp bánh răng truyền động xích cam vào đầu trục khuỷu

- Lắp ống dầu bôi trơn bộ truyền động xích cam (Hình 6.50).



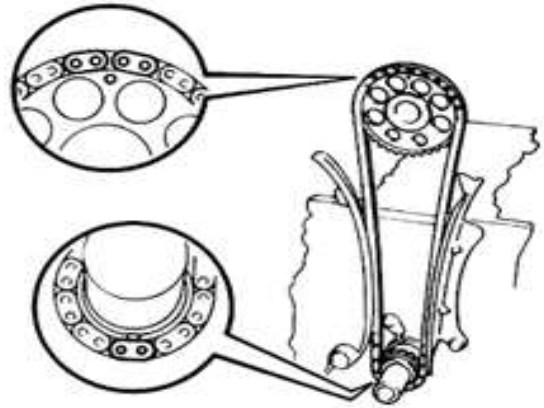
Hình 6.50. Lắp ống dầu bôi trơn bộ truyền động xích cam

- Lắp bộ thanh đỡ xích và thanh căng xích vào thân máy (Hình 6.51).



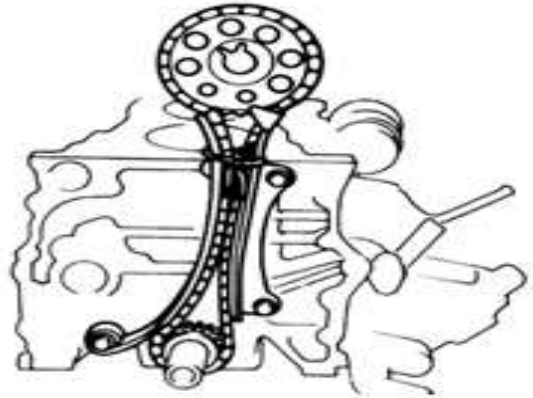
Hình 6.51. Lắp bộ thanh đỡ xích và thanh căng xích vào thân máy

- Lắp xích cam vào bánh răng cam sao cho dầu trên bánh răng cam hướng lên như hình 6.52.



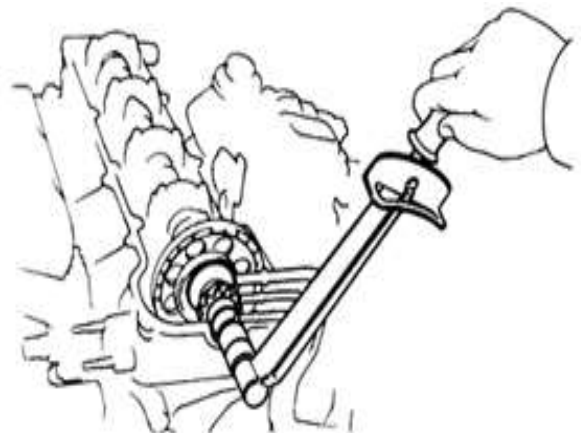
Hình 6.52. Lắp xích cam vào bánh răng cam

- Dùng dây buộc thanh đỡ xích và thanh căng xích như hình 6.53.



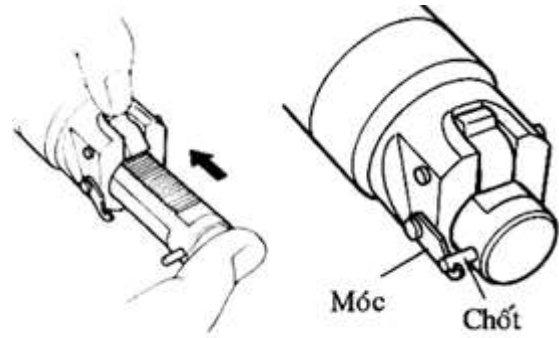
Hình 6.53. Buộc thanh đỡ xích và thanh căng xích

- Lắp nắp đẩy xích cam vào thân máy và xiết đúng quy định
- Lắp gioăng nắp máy vào thân nắp máy.
- Lắp nắp máy vào động cơ và xiết đúng quy định.
- Lắp trục cam vào nắp máy.
- Lắp bánh răng cam vào trục cam và xiết chặt.



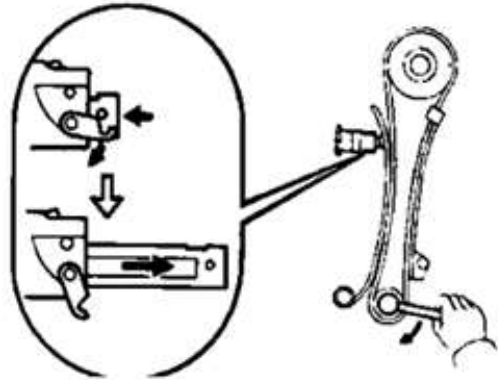
Hình 6.54. Xoay trục cam

- Đẩy pít tông căng xích vào sát thân của nó và dùng móc giữ lại.
- Lắp bộ căng xích cam vào thân máy và siết chặt (Hình 6.55).



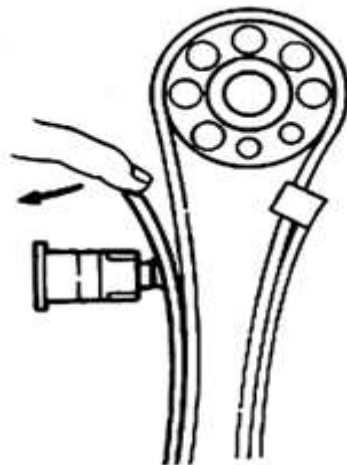
Hình 6.55. Lắp bộ căng xích cam vào thân máy và siết chặt

- Quay trục khuỷu theo chiều quay để cho pít tông bộ căng xích (Hình 6.56) bung ra.



Hình 6.56. Pít tông bộ căng xích

- Nếu không được, dùng tuốc nơ vít xeo nhẹ hoặc dùng tay kéo thanh đỡ xích cam ra ngoài và buông, pít tông sẽ đẩy thanh căng xích cam.
- Lắp các bộ phận còn lại

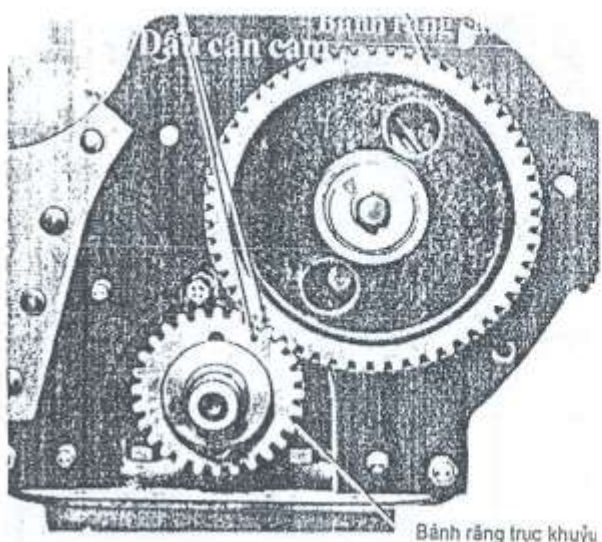


Hình 6.57. Lắp căng đai

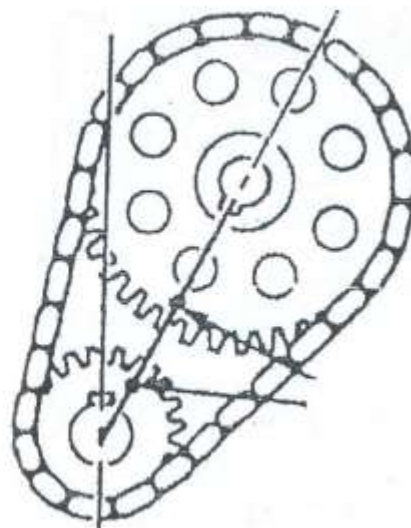
2.6.4. Một số động cơ có kết cấu kiểu khác

Ở một số động cơ trục cam bố trí trên thân máy và khoảng cách giữa trục cam và trục khuỷu tương đối gần nhau, là những loại động cơ kiểu cũ, động cơ lắp trên máy kéo phương pháp thực hiện như sau:

- Quay dầu trên bánh răng trục khuỷu nằm trên đường thẳng qua tâm trục khuỷu và trục cam.
- Lắp trục cam vào thân máy sao cho dầu trên bánh răng cam trùng với dầu trên bánh răng trục khuỷu.
- Siết chặt miếng chặn chuyển động dọc của trục cam vào thân máy.



Hình 6.58.a



Hình 6.58.b

Hình 6.58. Cơ cấu cam truyền động kiểu bánh răng (a) và cơ cấu cam truyền động kiểu dùm xích (b)

2.6.5. Kết luận

- Dầu điểm chết trên ở trục khuỷu thường ở các động cơ như nhau. Nhưng dầu tên bánh răng cam thì rất đa dạng, do vậy khi cân cam cần nắm vững kết cấu của từng loại động cơ mà có các phương pháp cụ thể cho phù hợp.

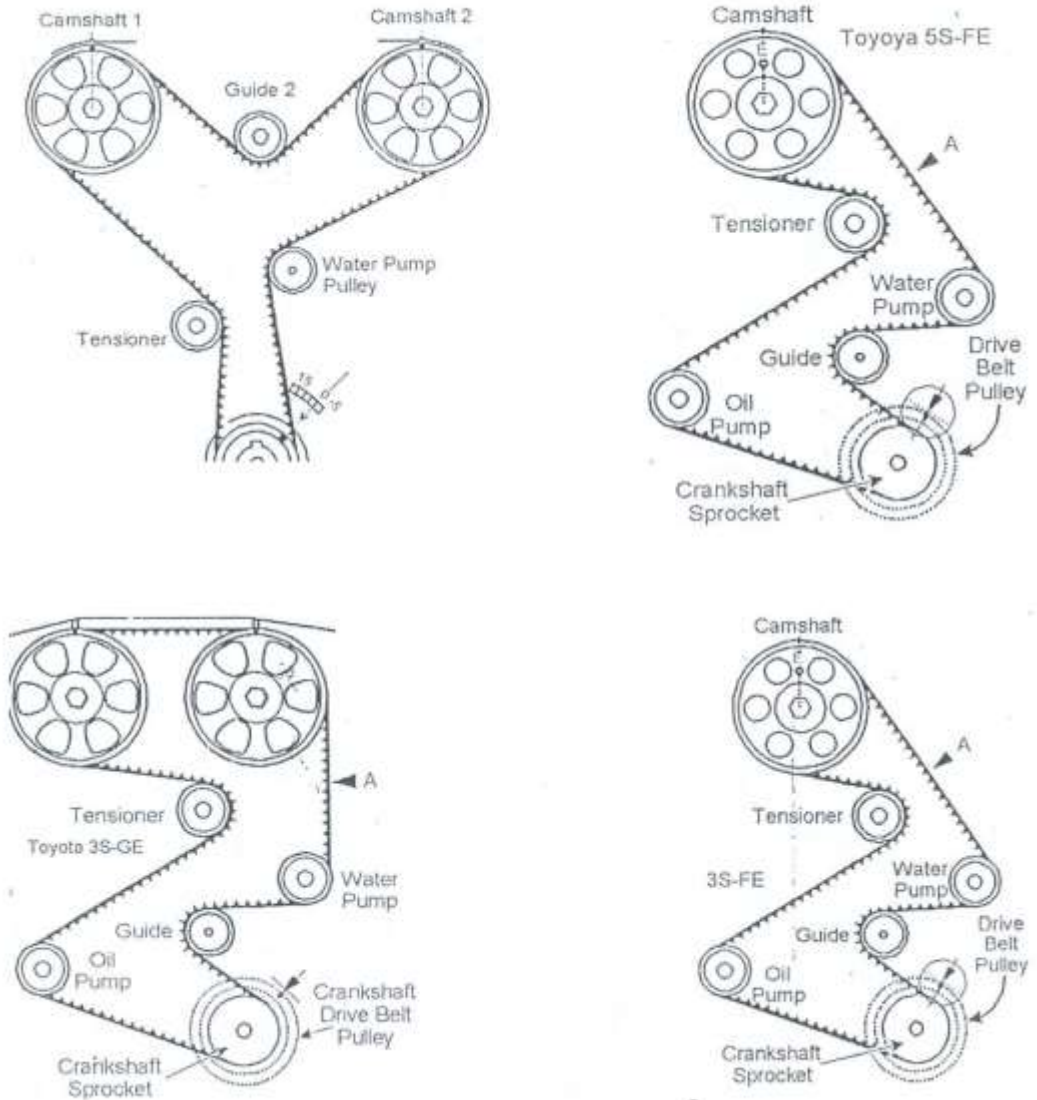
- Ngoài ra khi động cơ đã sử dụng lâu ngày, hoặc do sửa chữa có thể làm mất dầu cân cam thì phải xác định lại dầu mới thực hiện cân cam được.

Làm lại dầu theo nguyên tắc sau: Quay cho pít tông máy 1 ở điểm chết trên sau đó quay trục cam cho cam tác động để cho hai xu páp máy 1 ở cuối xả đầu hút, sau đó làm dầu mới.

- Nên đánh dầu cơ cấu truyền động trục cam trước khi tháo, nhất là truyền động bằng xích cam.

- Ở một số động cơ dầu cân cam được đánh dầu ở các bánh răng như: Bánh răng trục khuỷu, bánh răng trục cân bằng ... khi lắp phải đúng dầu.

- Dấu cân cam còn có một số dạng như sau:



Hình 6.59. Dấu cân cam còn có một số động cơ

3. Những hư hỏng thường gặp của cơ cấu phân phối hơi

- Hở xu páp gây hiện tượng giảm áp suất trong buồng đốt do nguyên nhân xu páp và ổ đặt bị mòn, đóng không kín hoặc do khe hở nhiệt xu páp quá nhỏ.
- Khe hở nhiệt xu páp lớn gây tiếng kêu gõ, xu páp mở nhỏ gây nạp thiếu hoặc xả không hết khí cháy.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi ôn tập

- Trình bày khái quát chung của hệ thống phân phối khí.
- Trình bày quy trình bảo dưỡng hệ thống phân phối khí.
- Trình bày những hư hỏng thường gặp của hệ thống phân phối khí.

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện cân cam, điều chỉnh độ chùng của dây đai trục cam động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện kiểm tra và điều chỉnh khe hở nhiệt xu páp động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện siết nắp xi lanh và giàn đòn gánh động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

C. Ghi nhớ

- Khái quát chung của hệ thống phân phối khí.
- Quy trình quy trình bảo dưỡng hệ thống phân phối khí.
- Những hư hỏng thường gặp của hệ thống phân phối khí.

Bài 7: Bảo dưỡng hệ thống cung cấp

Mã bài: MĐ 03-7

Mục tiêu

- Kể tên được các phần chính của hệ thống cung cấp;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống cung cấp;
- Thực hiện được các công việc bảo dưỡng định kỳ hệ thống cung cấp đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

1. Khái quát chung

1.1. Nhiệm vụ của hệ thống cung cấp nhiên liệu

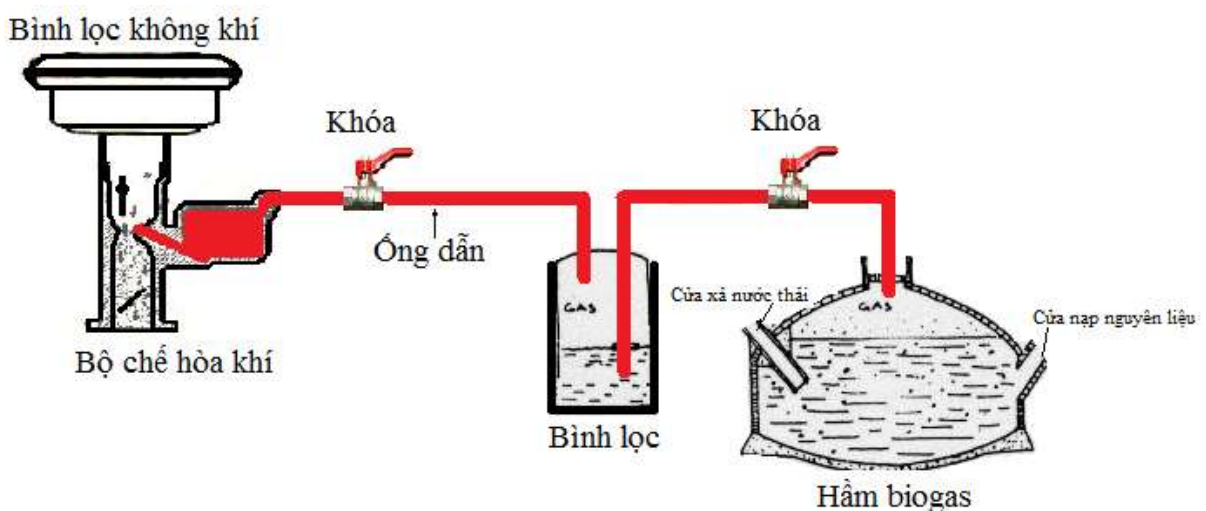
Hệ thống cung cấp nhiên liệu của động cơ KSH có nhiệm vụ cung cấp hỗn hợp khí công tác gồm nhiên liệu (dạng khí) và không khí có thành phần và khối lượng phù hợp với mọi chế độ làm việc của động cơ.

Hệ thống cung cấp nhiên liệu của động cơ KSH phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Cung cấp hỗn hợp nhiên liệu KSH và không khí sạch vào trong xi lanh theo từng chế độ làm việc của động cơ;
- + Thải sạch khí đã cháy ra ngoài xi lanh;
- + Đảm bảo cho động cơ hoạt động dễ dàng trong mọi điều kiện thời tiết.

1.2. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu của động cơ KSH

a. Sơ đồ hệ thống



Hình 7.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp nhiên liệu dùng biogas

b. Cấu tạo

Gồm có 3 phần:

- Phần cung cấp không khí: Bình lọc không khí
- Phần cung cấp nhiên liệu: Hàm ủ gas, bình lọc nhiên liệu, đường ống dẫn gas
- Phần cung cấp hỗn hợp đốt: Bộ chế hòa khí và cụm ống hút

1.3. Nguyên lý hoạt động của hệ thống cung cấp nhiên liệu

- Khi động cơ làm việc, ở thời kỳ hút, áp suất trong xi lanh giảm, không khí từ ngoài vào bình lọc không khí để làm sạch rồi đi xuống bộ chế hòa khí.
- Đồng thời nhiên liệu từ hàm ủ gas qua bình lọc để làm sạch rồi đưa đến bộ chế hòa khí.
- Tại bộ chế hòa khí, không khí và nhiên liệu hòa trộn với nhau theo một tỷ lệ nhất định. Hỗn hợp đốt theo ống hút vào trong xi lanh động cơ.

1.4. Những hư hỏng thường gặp của hệ thống cung cấp nhiên liệu

- Động cơ khởi động nhưng không nổ do hết gas trong hàm gas hoặc gas quá ít, tắc bình lọc hoặc tắc nghẽn đường ống dẫn gas.
- Động cơ khó khởi động do lượng gas trong hàm gas thấp, hàm gas không kín, bề đường ống dẫn gas
- Động cơ nổ nhưng không tăng tốc được do lượng gas quá ít hoặc điều chỉnh van mở không hợp lý làm tỷ lệ giữa gas và không khí không phù hợp.

2. Bảo dưỡng hệ thống cung cấp không khí

2.1. Tháo rời bình lọc

- Dùng cờ lê tháo nắp đáy bình lọc (Hình 7.2), dùng tay lấy lõi lọc ra (Hình 7.3).

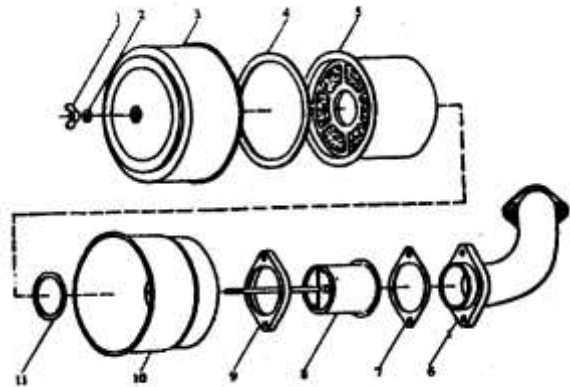


Hình 7.2. Tháo nắp đáy bình lọc



Hình 7.3. Tháo lõi lọc

- Thứ tự tháo bình lọc (Hình 7.4)



Hình 7.4. Thứ tự tháo bình lọc

- Dùng khí nén thổi sạch bụi bẩn (Hình 7.5).



Hình 7.5. Dùng khí nén làm sạch bụi bẩn

2.2. Lắp bình lọc không khí

- Lắp lõi lọc vào bình lọc (Hình 7.6).



Hình 7.6. Lắp lõi lọc vào bình lọc

- Dùng cờ lê siết chặt đai ốc nắp bình lọc (Hình 7.7).



Hình 7.7. Siết đai ốc nắp bình lọc

3. Bảo dưỡng hệ thống cung cấp nhiên liệu

3.1. Làm sạch và thay bộ lọc khí sinh học

Sau 150 giờ làm việc thì làm sạch và thay bộ lọc khí sinh học (Hình 7.8).



Hình 7.8. Hệ thống lọc khí sinh học

Quy trình làm sạch và thay bộ lọc khí sinh học:

- Tắt máy



Hình 7.9. Tắt máy

- Đóng khóa từ hầm biogas (Hình 7.10).



Hình 7.10. Đóng khóa cung cấp khí biogas

- Dùng giẻ lau vệ sinh bên ngoài bộ lọc khí sinh học (Hình 7.11).



Hình 7.11. Vệ sinh bên ngoài bộ lọc khí

- Tháo đai ốc liên kết từ ống dẫn đến bộ lọc khí (Hình 7.12).



Hình 7.12. Mở đai ốc liên kết từ ống dẫn đến bộ lọc khí

- Tháo nắp bộ lọc (Hình 7.13).



Hình 7.13. Tháo nắp bộ lọc

- Tháo lưới lọc (Hình 7.14).



Hình 7.14. Tháo lưới lọc

- Dùng bơm nước áp lực phun vào bộ lọc để làm sạch (Hình 7.15).



Hình 7.15. Dùng bơm nước áp lực làm sạch bộ lọc khí

- Mở van xả cặn, xả sạch cặn và nước trong bộ lọc rồi khóa lại (Hình 7.16).



Hình 7.16. Xả sạch cặn và nước trong bộ lọc

- Lắp lưới lọc mới (Hình 7.17).



Hình 7.17. Lắp lưới lọc mới

- Lắp nắp bình lọc (Hình 7.18).



Hình 7.18. Lắp nắp bình lọc

- Lắp đai ốc liên kết từ ống dẫn gas đến bộ lọc (Hình 7.19).



Hình 7.19. Lắp đai ốc liên kết từ ống dẫn gas đến bộ lọc khí

- Mở van cung cấp khí từ hầm biogas (Hình 7.20).



Hình 7.20. Mở van

3.2. Làm sạch bộ chế hòa khí

a. Tháo bộ chế hòa khí

- Tháo đai ốc bắt lọc gió và bộ chế hòa khí (Hình 7.21).



Hình 7.21. Tháo đai ốc bắt lọc gió và bộ chế hòa khí

- Rút bộ chế hòa khí ra khỏi ống nạp (Hình 7.22).



Hình 7.22. Rút bộ chế hòa khí ra khỏi ống nạp

- Tháo bu lông bắt buồng phao của bộ chế hòa khí (Hình 7.23).



Hình 7.23. Tháo bu lông bắt buồng phao của bộ chế hòa khí

- Tháo buồng phao của bộ chế hòa khí (Hình 7.24).



Hình 7.24. Tháo buồng phao của bộ chế hòa khí

- Dùng chất tẩy rửa xịt vào các đường ống dẫn bên trong bộ chế hòa khí (Hình 7.25).



Hình 7.25. Dùng chất tẩy rửa xịt vào các đường ống dẫn bên trong

- Dùng khí nén thổi thông các đường ống dẫn bên trong bộ chế hòa khí (Hình 7.26).



Hình 7.26. Dùng khí nén làm sạch các đường ống dẫn bên trong bộ chế hòa khí

b. Lắp bộ chế hòa khí

- Lắp buồng phao (Hình 7.27).



Hình 7.27. Lắp buồng phao

- Siết bu lông bắt buồng phao (Hình 7.28).



Hình 7.28. Siết bu lông bắt buồng phao

- Lắp bộ chế hòa khí vào ống nạp (Hình 7.29).



Hình 7.29. Lắp bộ chế hòa khí vào ống nạp

- Siết chặt bu lông bắt bộ chế hòa khí và lọc xăng (Hình 7.30).



Hình 7.30. Siết chặt bu lông bắt bộ chế hòa khí và lọc xăng

3.3. Kiểm tra, điều chỉnh sức căng lò xo bộ điều tốc

Cho động cơ chạy chế độ không tải và có tải quan sát tiếng nổ động cơ thấy cho dấu hiệu lên xuống bất thường thì do sức căng lò xo bộ điều tốc bị yếu hoặc điều chỉnh không chính xác.



Hình 7.31. Bộ điều tốc của động cơ

Các bước chỉnh sức căng lò xo bộ điều tốc:

- Dùng kìm mỏ nhọn gấp lò xo bộ điều tốc ra (Hình 7.32).



Hình 7.32. Gấp lò xo bộ điều tốc ra

- Dịch chuyển lò xo sang vị trí khác trên cần bộ điều tốc (Hình 7.33), khởi động lại động cơ ở chế độ không tải và có tải lắng nghe tiếng nổ ổn định là được. Nếu tiếng nổ không ổn định thì tiếp tục điều chỉnh lại hoặc thay lò xo mới.



Hình 7.33. Dịch chuyển lò xo sang vị trí khác

3.4. Điều chỉnh chế độ chạy không

Sau khi thực hiện công việc bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu chúng ta cho khởi động động cơ và điều chỉnh lại chế độ chạy không tải:

- Khởi động động cơ
- Mở bướm gió, điều chỉnh van khóa gas (Hình 7.34) từ từ đến khi động cơ chạy cầm chừng ổn định thì dừng lại.



Hình 7.34. Mở van

3.5. Điều chỉnh van cung cấp KSH để động cơ chạy đúng chế độ tải trọng

- Mở bướm gió hoàn toàn, điều chỉnh van khóa gas (Hình 7.35) lớn dần cho đến khi động cơ nổ lớn đều, ổn định.
- Quan sát đồng hồ báo điện áp đạt 220V.



Hình 7.35. Mở van

- Bật cầu dao tải về vị trí ON (Hình 7.36).



Hình 7.36. Bật cầu dao tải sang vị trí ON

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi ôn tập

- Nêu khái quát chung về hệ thống cung cấp nhiên liệu.
- Trình bày quy trình bảo dưỡng hệ thống cung cấp không khí của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Trình bày quy trình bảo dưỡng hệ thống cung cấp nhiên liệu của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện bảo dưỡng hệ thống cung cấp không khí của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện bảo dưỡng hệ thống cung cấp nhiên liệu của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

C. Ghi nhớ

- Khái quát chung hệ thống cung cấp nhiên liệu.
- Quy trình quy trình bảo dưỡng hệ thống cung cấp không khí của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Quy trình quy trình bảo dưỡng hệ thống cung cấp nhiên liệu của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

Bài 8: Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa

Mã bài: MĐ 03-8

Mục tiêu

- Trình bày được nhiệm vụ và nguyên lý hoạt động của hệ thống đánh lửa một số loại động cơ sử dụng nhiên liệu KSH;
- Mô tả được cấu tạo và vẽ được sơ đồ hệ thống đánh lửa;
- Thực hiện được các công việc bảo dưỡng hệ thống đánh lửa một số loại động cơ sử dụng nhiên liệu KSH đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

1. Khái quát chung

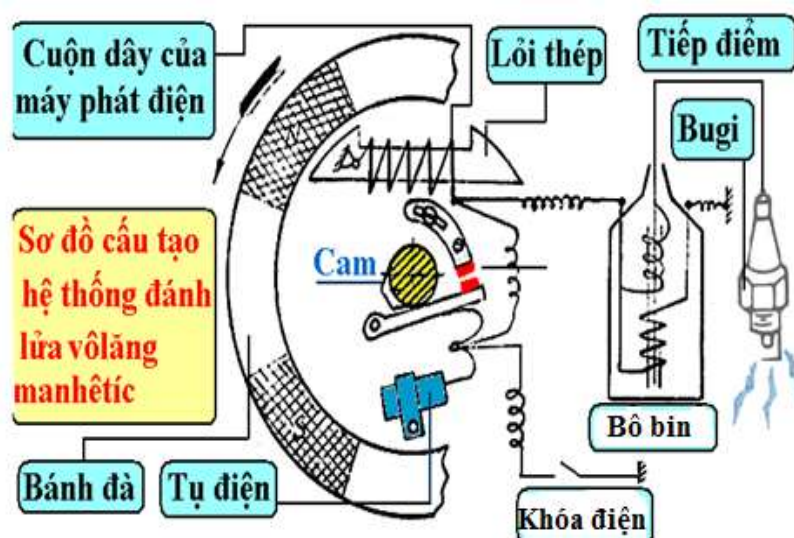
1.1. Nhiệm vụ của hệ thống đánh lửa

Biến điện áp thấp ở mạch sơ cấp thành điện áp cao ở mạch thứ cấp rồi đưa tới bu gi. Với điện áp cao này đủ để dòng điện phóng qua các cực của bu gi tạo ra tia lửa điện để đốt cháy hỗn hợp trong xi lanh ở thời điểm thích hợp nhất theo trình tự làm việc của động cơ.

1.2. Sơ đồ, nguyên lý hoạt động một số hệ thống đánh lửa dùng trong động cơ sử dụng nhiên liệu KSH

1.2.1. Sơ đồ, nguyên lý hoạt động hệ thống đánh lửa vô lăng manhêtic

a. Sơ đồ cấu tạo

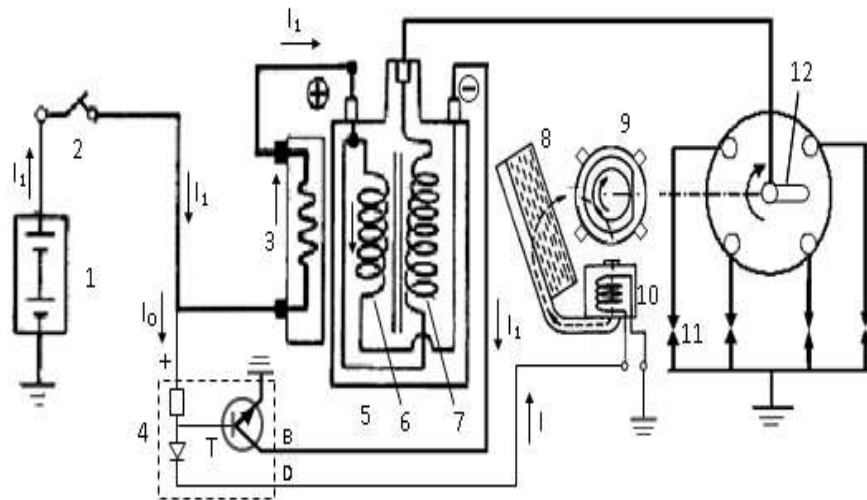


Hình 8.1. Sơ đồ hệ thống đánh lửa vô lăng manhêtic

b. Nguyên lý hoạt động

Khi động cơ hoạt động từ trường của nam châm (gắn trên bánh đà) biến thiên qua lõi thép làm xuất hiện sức điện động có giá trị khoảng (6-12)V. Mặt

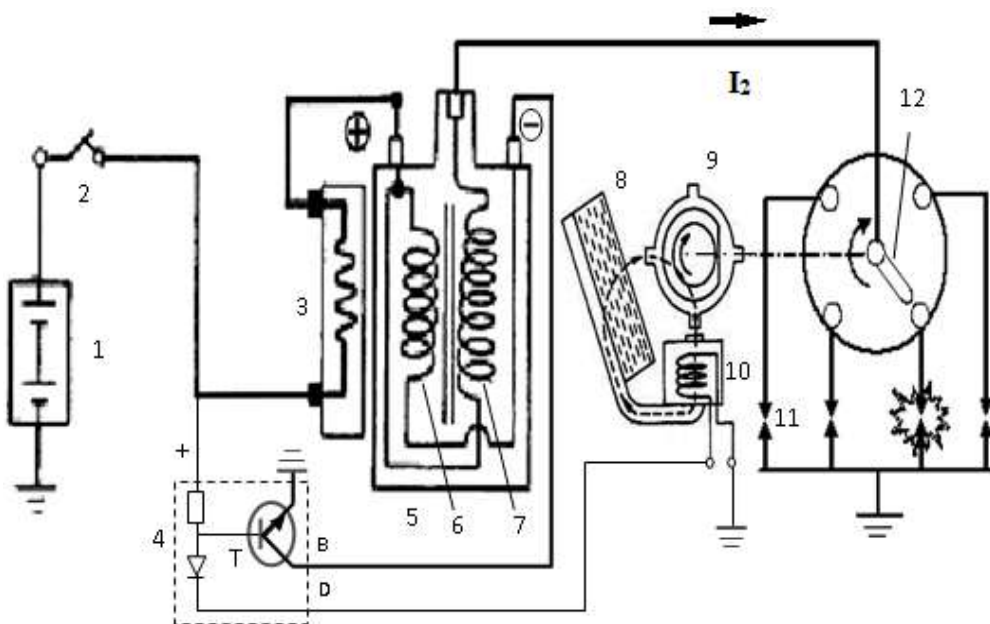
của bô bin cao áp, qua cuộn dây sơ cấp (W_1), qua cực âm (-) của bô bin cao áp, qua bộ điện tử, ra mát và về lại cực âm (-) của ắc quy (Hình 8.3).



Hình 8.3. Trường hợp răng rô to tín hiệu lệch khỏi cuộn dây điện từ

- Giai đoạn 2, răng của rô to tín hiệu trùng với cuộn dây điện từ.

Khi pít tông của động cơ ở thời điểm cuối nén đầu nổ, răng của rô to tín hiệu trùng với cuộn dây điện từ, lúc này T khóa ngăn không cho dòng điện sơ cấp I_1 đi qua, dòng điện sơ cấp I_1 mất đi đột ngột, từ trường trong bô bin cao áp biến thiên (giảm đi) với tốc độ cao làm cảm ứng trong cuộn thứ cấp (W_2) một suất điện động với điện áp từ (20-40) KV. Điện áp cao này phóng qua 2 cực của bu gi tạo tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp trong xi lanh động cơ (Hình 8.4).



Hình 8.4. Trường hợp răng rô to tín hiệu trùng với cuộn dây điện từ

1.3. Cấu tạo các bộ phận chính của hệ thống đánh lửa

1.3.1. Cấu tạo bộ bin

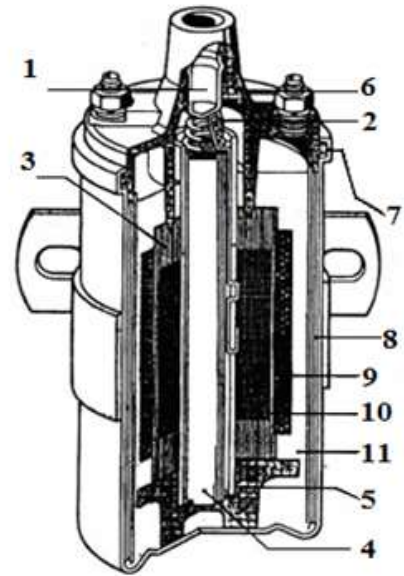
a. Nhiệm vụ

Biến điện áp thấp ở cuộn sơ cấp thành điện áp cao ở cuộn thứ cấp (20÷40)KV để cung cấp cho bu gi đánh lửa.

b. Cấu tạo

Cuộn dây sơ cấp W_1 (250-400) vòng, đường kính dây (0,69-0,8)mm. Cuộn dây thứ cấp W_2 gồm rất nhiều vòng (19.000-26.000) vòng, đường kính dây là (0,07-0,1)mm. Lõi thép từ được ghép bằng các lá thép từ dày 0,35mm (Hình 8.5).

1. Lỗ cắm dây cao áp
2. Lò xo nổi
3. Cuộn giấy cách điện
4. Lõi thép từ
5. Sứ cách điện
6. Nắp cuộn biến áp
7. Vỏ
8. Ống thép từ
9. Cuộn sơ cấp
10. Cuộn thứ cấp
11. Dầu biến thế



Hình 8.5. Mặt cắt dọc của bộ bin

1.5.2. Cấu tạo bộ chia điện

Bộ chia điện (Hình 8.6) làm nhiệm vụ phân phối điện cao áp đến các bu gi theo thứ tự nổ của động cơ đúng thời điểm quy định.

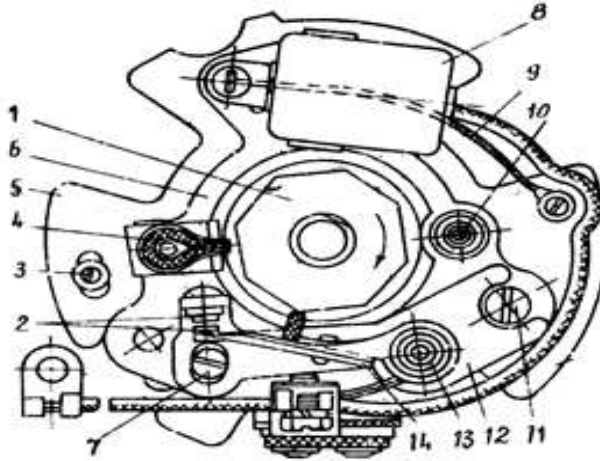


Hình 8.6. Bộ chia điện

a. Bộ phận đóng ngắt (tiếp điểm):

Bộ phận đóng ngắt tiếp điểm tạo ra xung điện ở mạch sơ cấp.

* Cấu tạo: Gồm cam, tiếp điểm, mâm tiếp điểm, lò xo lá và tụ điện.

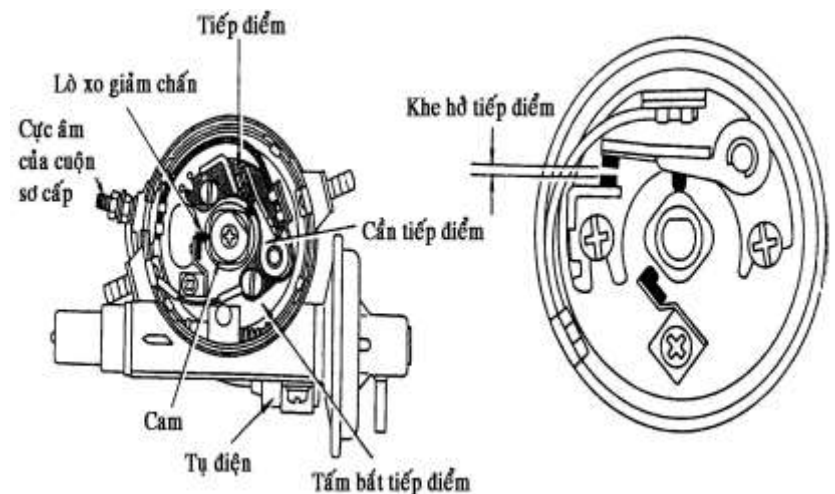


Hình 8.7. Cấu tạo bộ phận đóng ngắt (Bộ phận tạo xung điện)

- | | | | |
|---|----------------|----------------------|----------------|
| 1. Cam | 2. Cặp má vít | 3. Vít hãm | 4. Dũa tấm dầu |
| 5. Mâm cố định | 6. Mâm di động | 7. Vít hãm tiếp điểm | 8. Tụ điện |
| 9. Dây nối mát giữa mâm trên và mâm dưới | | | |
| 10. Chốt liên kết bộ điều chỉnh góc đánh lửa chân không | | | |
| 11. Vít điều chỉnh lệch tâm | | | |
| 12. Giá cố định | 13. Chốt | 14. Búa tiếp điểm | |

* Nguyên lý làm việc:

Khi trục bộ chia điện quay làm cam quay theo vấu cam lần lượt tác động vào búa tiếp điểm làm tiếp điểm mở ra, khi vấu cam qua khỏi thì tiếp điểm lại đóng lại. Cứ như vậy cam điều khiển tiếp điểm đóng mở làm cho dòng sơ cấp khi có, khi mất để có được điện áp thứ cấp (Hình 8.8).



Hình 8.8. Bộ phận đóng ngắt

b. Bộ phận phân phối điện

* Cấu tạo:

- Cực quay làm bằng vật liệu cách điện, được lắp phía trên cam nhờ cạnh vát. Cực quay mặt trên có gắn tấm đồng nối với cực trung tâm của nắp cuộn biến áp qua dây cao áp (Hình 8.9).

- Nắp bộ chia điện: Được làm bằng nhựa, ở giữa nắp có lỗ để lắp dây cao áp nối với đầu cuộn thứ cấp. Xung quanh nắp gắn cực cố định, từ đây nối dây cao áp tới các bu gi (Hình 8.10).

* Hoạt động:

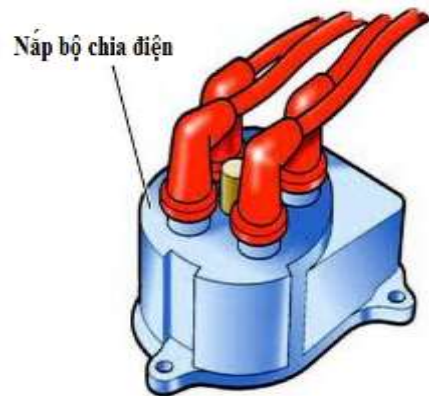
Khi làm việc trục bộ chia điện quay, nếu cực quay đối diện với cực cố định nào đó thì bu gi đó đánh lửa (theo trật tự làm việc của động cơ).

c. Bộ phận điều chỉnh góc đánh lửa sớm

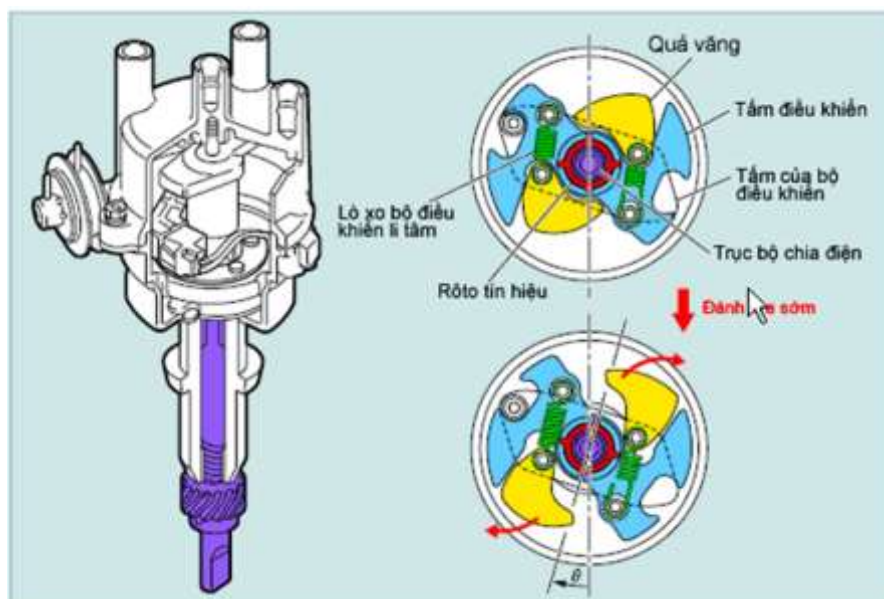
Bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm ly tâm sử dụng 2 quả văng ly tâm, khi tốc độ động cơ càng cao thì bộ ly tâm sẽ làm tăng thêm góc đánh lửa sớm cho động cơ (Hình 8.11).



Hình 8.9. Cực quay

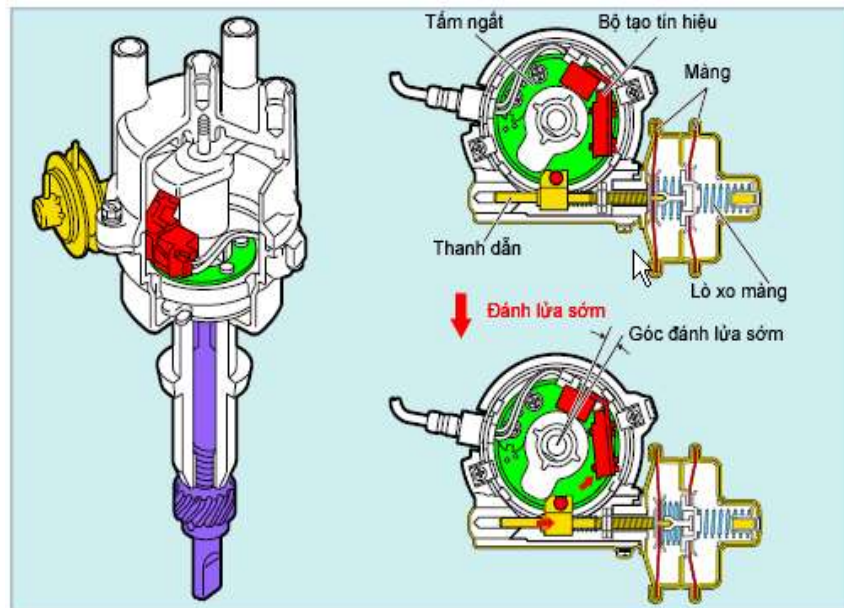


Hình 8.10. Nắp bộ chia điện



Hình 8.11. Bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm ly tâm

Bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm chân không sử dụng bầu chân không nối đến đường ống nạp của động cơ sau bướm ga và thường sẽ làm tăng góc đánh lửa sớm ở chế độ không tải của động cơ (Hình 8.12).



Hình 8.12. Bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm chân không

1.3.3. Cấu tạo bu gi

a. Nhiệm vụ

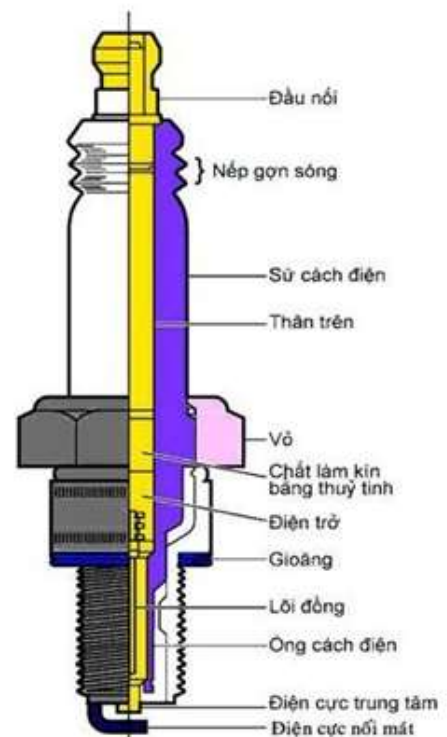
Tạo ra tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp hòa khí vào đúng thời điểm đánh lửa.

b. Phân loại

- Bu gi nóng: Có phần cách điện phía dưới dài, dùng cho động cơ quay chậm, tỉ số nén thấp.
- Bu gi lạnh: Có phần cách điện phía dưới ngắn, dùng cho động cơ quay nhanh, tải lớn.

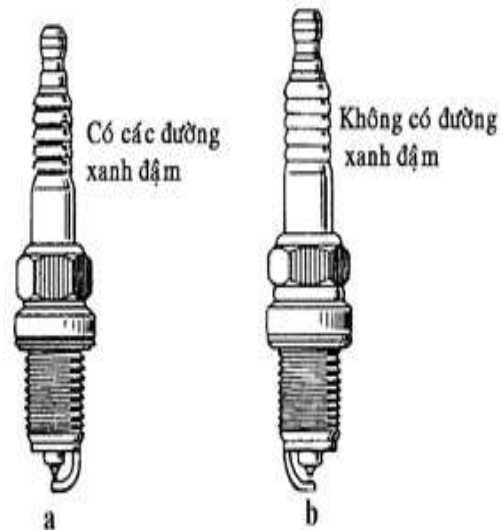
c. Cấu tạo

Gồm cực giữa và cực bên được cách điện với nhau bởi sứ cách điện. Cực giữa được nối tới đầu của cuộn thứ cấp qua dây cao áp, cực bên gắn với thân bu gi và nối mát. Thân chế tạo dạng đai ốc, có ren để lắp vào lỗ ở nắp xi lanh. Khe hở bu gi (0,7-0,8)mm tùy theo từng loại hệ thống đánh lửa (Hình 8.13).



Hình 8.13. Bu gi đánh lửa

Để giảm kích thước, tăng khả năng đánh lửa, tăng tuổi thọ của bu gi người ta chế tạo ra bu gi có đầu điện cực platinum bằng cách phủ một lớp mỏng platinum lên bề mặt các điện cực (Hình 8.14).



Hình 8.14. Hình dạng so sánh giữa bu gi thường và bu gi platinum

a. Bu gi đầu điện cực platinum

b. Bu gi thường

2. Một số hư hỏng thường gặp của hệ thống đánh lửa

2.1. Mất điện mạch sơ cấp

- Do điện trở trong mạch quá lớn, các đầu dây nối bị lỏng đứt, tiếp điểm cháy rỗ, khoá điện bị hỏng, cuộn dây sơ cấp của biến áp đánh lửa bị đứt.
- Điều chỉnh khe hở tiếp điểm, góc mở tiếp điểm không đúng
- Ấc quy hết điện, máy phát điện bị hỏng
- Tụ điện bị chạm, rò điện hoặc sai trị số quy định
- Mạch sơ cấp bị chạm mát ở đầu biến áp đánh lửa hoặc dây dẫn
- Transistor bị hỏng
- Tụ điện bị hỏng
- Bu gi nhiều muội than

2.2. Mất điện mạch thứ cấp

- Các bu gi bị ngắn mạch, bị vỡ, khe hở điện cực không đúng quy định
- Các dây cao áp bị rò điện
- Chạm mát đầu biến áp đánh lửa, nắp chia điện hoặc con quay chia điện
- Mối nối đầu cắm dây cao áp không tốt
- Biến áp đánh lửa bị hỏng

2.3. Sai thời điểm đánh lửa

- Đặt lửa không đúng
- Trục bộ chia điện bị mòn cong

- Các cơ cấu điều chỉnh góc đánh lửa sớm tự động bị hỏng
- Hiện tượng cháy sớm kích nổ do dùng bugi không đúng trị số quy định

3. Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa

3.1. Bảo dưỡng kiểm tra bộ bin

3.1.1. Phương pháp kiểm tra

a. Kiểm tra khi bộ bin nóng quá giới hạn cho phép

- Đo điện trở cuộn dây sơ cấp và thứ cấp của bộ bin cao áp;
- Đo điện trở của điện trở phụ.

b. Kiểm tra khi tia lửa yếu (tia lửa màu vàng)

- Đo điện trở cuộn dây sơ cấp và thứ cấp của bộ bin cao áp

c. Kiểm tra khi tia lửa không ổn định

- Đo thông mạch các đường dây dẫn;
- Lắng nghe tiếng nhảy lửa bên trong.

d. Kiểm tra khi mất lửa hoàn toàn

- Đo điện trở của cuộn dây và điện trở rò ra mát;
- Lắng nghe tiếng nhảy lửa bên trong.

3.1.2. Bảo dưỡng bộ bin

a. Quy trình tháo lắp các bộ phận

- Tháo dây dẫn cao áp từ bộ bin cao áp và đến các bu gi;
- Tháo các đầu nối của dây dẫn của bộ bin cao áp đến khóa điện và bộ chia điện;

- Tháo các bu lông liên kết bộ bin cao áp với thân động cơ;
- Tháo bộ bin cao áp ra khỏi động cơ;
- Vệ sinh sạch sẽ bên ngoài các chi tiết bộ phận.

b. Làm sạch, kiểm tra và bảo dưỡng

- Vệ sinh sạch sẽ các chi tiết của bộ bin cao áp;
- Đo thông số điện trở các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp đúng quy định;
- Giắc cắm tiếp xúc tốt;
- Dây cao áp tiếp xúc tốt.

c. Quy trình lắp các bộ phận lên động cơ

Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo, với các chú ý trước khi lắp:

- Lắp bu lông liên kết vững chắc;

- Các đầu nối dây dẫn điện phải tiếp xúc tốt;
- Điều chỉnh góc đánh lửa sớm ban đầu của động cơ đúng kỹ thuật.

3.2. Kiểm tra bộ chia điện

3.2.1. Phương pháp kiểm tra

a. Kiểm tra khi khởi động động cơ nhưng thử dây cao áp nhận thấy mất lửa

- Quan sát bằng mắt thường và đo điện trở cuộn dây điện từ;
- Đo điện trở cuộn dây sơ cấp và thứ cấp của bobin cao áp;
- Đo thông mạch các đường dây dẫn.

b. Kiểm tra khi khởi động động cơ nhưng thử dây cao áp nhận thấy tia lửa yếu (màu vàng)

- Quan sát bằng mắt thường và đo điện trở tiếp xúc của tiếp điểm;
- Sử dụng thước căn lá và đèn cân lửa để kiểm tra các thông số kỹ thuật của hệ thống;
- Đo điện dung của tụ điện;
- Sử dụng máy đo từ trường để kiểm tra nam châm vĩnh cửu.

c. Kiểm tra khi động cơ nổ không "êm"

- Quan sát bằng mắt thường và đo điện trở tiếp xúc của tiếp điểm;
- Đo thông mạch các đường dây dẫn;
- Làm vệ sinh điện cực bu gi.

d. Kiểm tra khi động cơ nổ không "bốc"

- Sử dụng đèn cân lửa để kiểm tra góc đánh lửa sớm;
- Đo điện dung của tụ điện.

3.2.2. Bảo dưỡng bộ chia điện

a. Quy trình tháo lắp các bộ phận

- Tháo dây dẫn cao áp từ bobin bộ chia điện và đến các bugi;
- Tháo các đầu nối của dây dẫn của bộ chia điện đến bobin cao áp;
- Tháo các bu lông liên kết bộ chia điện với thân động cơ;
- Tháo bộ chia điện ra khỏi động cơ;
- Tháo nắp bộ chia điện, rô to, mâm lửa, bộ điều chỉnh đánh lửa sớm chân không và ly tâm;
- Vệ sinh sạch sẽ bên ngoài các chi tiết bộ phận.

b. Làm sạch, kiểm tra và bảo dưỡng

- Vệ sinh sạch sẽ các chi tiết của bộ chia điện;

- Kiểm tra điện áp của cuộn dây điện từ khi khởi động, điện trở của bộ bin cao áp, tụ điện, điện trở tiếp xúc của khóa điện và tiếp điểm, kiểm tra thông mạch của các dây dẫn và các đầu nối điện bằng đồng hồ đo điện vạn năng;

- Kiểm tra độ rơ và độ mòn của bánh răng và trục của cơ cấu cam ngắt điện;
- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của các dây dẫn điện, nắp, bugi;
- Khe hở từ đảm bảo đúng quy định (0,2-0,4)mm.

c. Sửa chữa các bộ phận

- Sử dụng giấy nhám mịn để mài sạch tiếp điểm;
- Thay mới tiếp điểm đã bị hư hỏng;
- Thay màng cao su của bầu chân không khi bị thủng;
- Thay lò xo của cơ cấu quả văng ly tâm nếu lực đàn hồi yếu;
- Thay thế tụ điện đã bị hư hỏng;
- Thay thế cam ngắt điện hoặc trục bộ chia điện đã bị mòn quá giới hạn cho phép.

d. Quy trình lắp các bộ phận lên động cơ

Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo với các chú ý trước khi lắp.

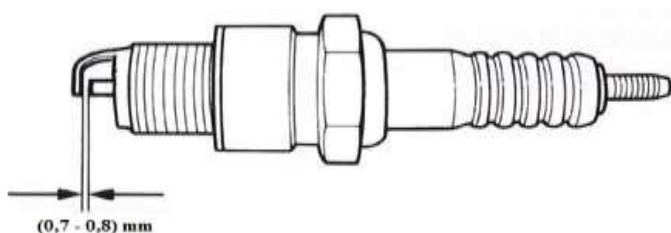
- Tra mỡ bôi trơn vào bánh răng và trục bánh răng của trục cam ngắt điện và nam châm;

- Các đầu nối dây dẫn điện phải tiếp xúc tốt;
- Điều chỉnh góc đánh lửa sớm ban đầu của động cơ đúng kỹ thuật khi lắp bộ chia điện.

3.3. Điều chỉnh khe hở bu gi

Trình tự thực hiện như sau:

- Dùng tuýp chuyên dùng để mở bu gi trên động cơ ra;
- Ngâm đầu chấu bu gi vào xăng;
- Dùng que gỗ làm sạch muội than trong nôi bu gi;
- Rửa lại với xăng thật sạch và dùng khí thổi khô;



Hình 8.15. Khe hở tiêu chuẩn điện cực bu gi

- Dùng thước lá có khoảng từ (0,7-0,8)mm để kiểm tra khe hở giữa chấu mát với điện cực (+) trung tâm (Hình 8.15);

- Nếu khe hở lớn hoặc nhỏ hơn thì chỉnh khe hở lại bằng cách gõ vào hoặc nạy ra mỏ chấu mát một cách cẩn thận và nhẹ nhàng.

3.4. Điều chỉnh khe hở từ

Kiểm tra điều chỉnh khe hở giữa vấu (răng) rô to và mặt đầu cuộn dây cảm biến đánh lửa:

- Quay động cơ để trục bộ chia điện quay tới vị trí mà vấu trên rô tô nằm chính diện với mặt đầu cuộn dây cảm biến rồi dùng thước lá hoặc dưỡng bằng vật liệu dẫn từ như đồng, nhôm hoặc inox đưa vào khe. Khe hở yêu cầu (0,2-0,4) mm.

- Việc điều chỉnh được thực hiện bằng cách nới lỏng vít giữ thân cuộn dây cảm biến, đưa dưỡng (0,2-0,4)mm vào khe hở cần kiểm tra rồi đẩy cuộn dây ép nhẹ lên dưỡng sao cho khi kéo dưỡng cảm thấy có ma sát nhẹ rồi hãm vít giữ.

3.5. Đặt bộ chia điện vào động cơ

Đặt bộ chia điện vào động cơ là công việc sao cho có tia lửa điện xuất hiện ở bu gi lúc pít tông ở cuối thì nén và đúng điểm đánh lửa do nhà chế tạo qui định.

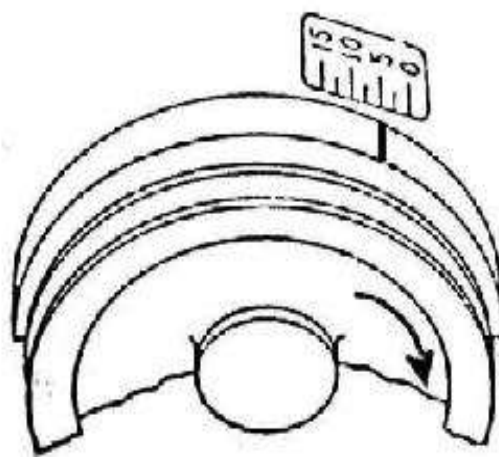
3.5.1. Yêu cầu

+ Xác định: Thứ tự xi lanh, chiều quay trục khuỷu, điểm chết trên của pít tông số 1, thứ tự thì nổ của động cơ.

+ Xác định điểm đánh lửa của xi lanh số 1: Xem dấu đặt lửa ghi ở pu ly, dấu này nằm ở phía trước của dấu điểm chết trên. Thí dụ các dấu 5^0 , 10^0 ,... nằm trước dấu điểm chết trên là 0^0 . Xem tài liệu của động cơ để biết góc đánh lửa sớm là mấy độ.

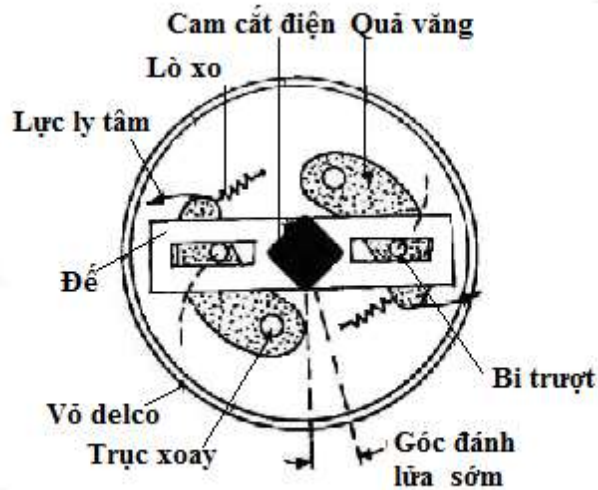
+ Xác định chiều quay của cực quay:

- Quay trục khuỷu theo chiều làm việc và quan sát cực quay.



Hình 8.16. Dấu đặt lửa được ghi trên pu ly của động cơ

- Quay trục bộ chia điện theo chiều làm việc cho cam tác động sao cho má vít chớm mở đồng thời cực quay chỉ về dây cao áp của máy số 1.



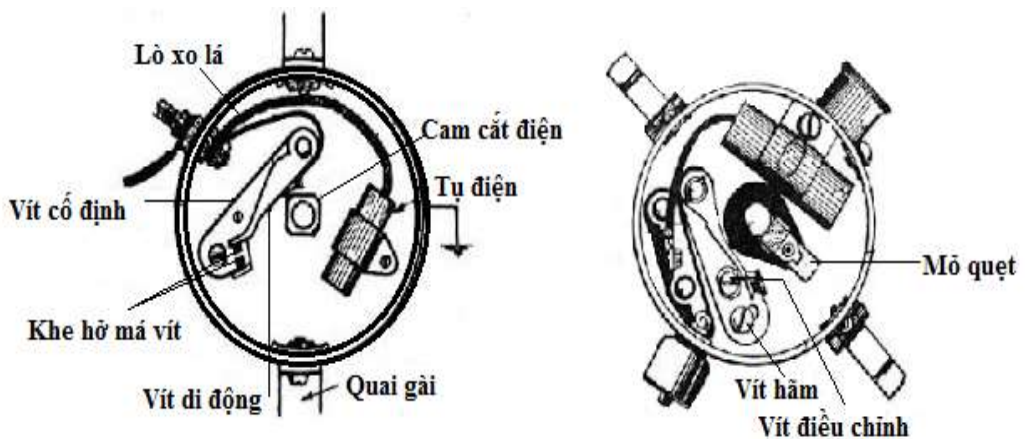
Hình 8.17. Cơ cấu đánh lửa sớm tự động bằng ly tâm

3.5.2. Phương pháp thực hiện

Bước 1: Quay trục khuỷu theo chiều làm việc cho đến khi pít tông số 1 lên gần điểm chết trên đúng thời điểm đánh lửa.

Bước 2: Điều chỉnh khe hở tối đa của cặp má vít là 0,4 mm bằng cách:

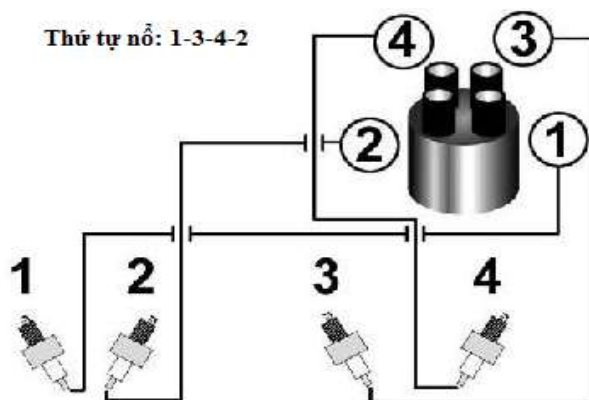
Nới vít siết vỏ bộ chia điện, xoay bộ chia điện cho cặp má vít lửa mở tối đa (cam đối đến đỉnh) rồi kiểm tra khe hở giữa hai cặp má vít lửa. Nếu đạt yêu cầu thì thôi, nếu không đạt yêu cầu thì nới lỏng vít khóa, sau đó xoay vít lệch tâm hoặc khe điều chỉnh để đạt khe hở là 0,4 mm, xong siết vít khóa lại.



Hình 8.18. Điều chỉnh khe hở của má vít

Bước 3: Tìm điểm chớm mở của cặp má vít: Để cho cặp má vít ngậm lại rồi xoay từ từ vỏ bộ chia điện theo ngược chiều quay của mô quẹt đến khi nào cặp má vít chớm mở thì dừng lại và siết nhẹ vỏ bộ chia điện lại.

Bước 4: Gắn cực quay ngay khớp với trục bộ chia điện, chú ý mở quạt quay về hướng nào để sau khi đẩy nắp bộ chia điện lại ta lắp dây cao áp từ hướng đó đến bu gi số 1.

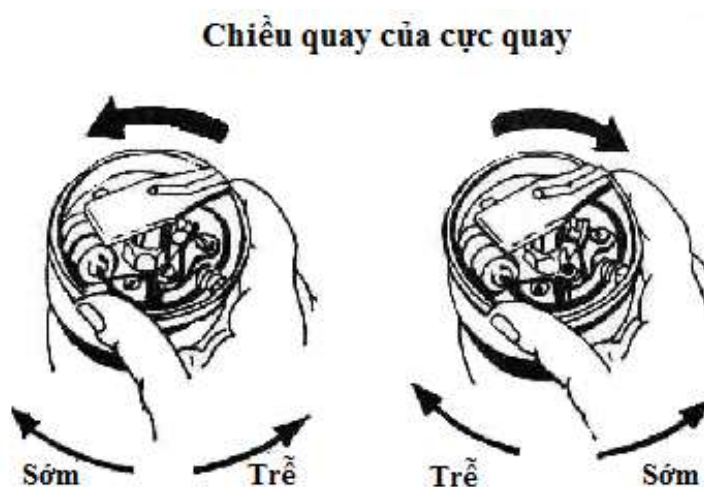


Hình 8.19. Thứ tự nổ của động cơ

Bước 5: Lắp các dây cao áp còn lại dựa theo chiều quay của cực quay và thứ tự nổ của động cơ.

Bước 6: Kiểm tra nước làm mát, dầu bôi trơn, nhiên liệu, kiểm soát lại đường dây của hệ thống đánh lửa lần cuối trước khi khởi động cho động cơ nổ.

Bước 7: Tìm góc đánh lửa sớm tốt nhất: Khi động cơ đã nổ ấm lên rồi, ta nới vít siết vỏ bộ chia điện, xoay từ từ bộ chia điện tới lui để thay đổi góc đánh lửa sớm thích hợp nhất với tình trạng cụ thể của động cơ. Khi xoay cùng chiều quay cực quay tức là đánh lửa càng trễ (góc đánh lửa sớm giảm) và ngược lại. Lắng nghe tiếng nổ đến khi nào thấy êm và mạnh nhất thì dừng lại, siết chặt vỏ bộ chia điện lại.



Hình 8.20. Điều chỉnh góc đánh lửa sớm

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi ôn tập

- Trình bày sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động hệ thống đánh lửa vô lăng manhetic.
- Trình bày sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động hệ thống đánh lửa sử dụng delco không tiếp điểm.
- Trình bày nhiệm vụ bộ chia điện và bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm.

2. Bài tập, thực hành

- Thực hiện đặt bộ chia điện vào động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện điều chỉnh khe hở bu gi của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện kiểm tra bộ chia điện của động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.

C. Ghi nhớ

- Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động hệ thống đánh lửa vô lăng manhetic.
- Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động hệ thống đánh lửa sử dụng delco không tiếp điểm.
- Nhiệm vụ bộ chia điện và bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm.

Bài 9: Kiểm tra, thay thế xéc măng (vòng găng)

Mã bài: MĐ 03-9

Mục tiêu

- Kể tên được các phần chính của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền;
- Mô tả được cấu tạo và trình bày được nguyên lý hoạt động của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền;
- Thực hiện được các công việc kiểm tra, thay thế xéc măng đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

A. Nội dung

1. Khái quát chung

1.1. Nhiệm vụ cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền

Cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền biến chuyển động tịnh tiến của pít tông thành chuyển động quay tròn của trục khuỷu, thực hiện các chu trình làm việc của động cơ.

1.2. Cấu tạo của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền

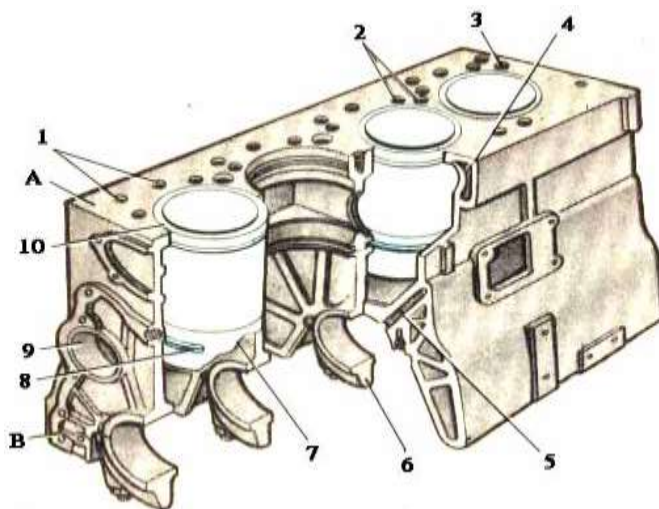
Cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền gồm:

- Các chi tiết máy cố định: Thân máy, xi lanh, nắp xi lanh, các te
- Các chi tiết máy chuyển động: Nhóm pít tông, thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà.

1.2.1. Thân máy

Thân máy là giá đỡ hầu hết các bộ phận, chi tiết của động cơ, là phần cố định của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền và tạo dáng bên ngoài cho động cơ. (Hình 9.1).

1. Lỗ lắp bu lông
2. Lỗ dẫn nước làm mát
3. Lỗ dẫn dầu bôi trơn
4. Áo nước làm mát
5. Rãnh dẫn dầu bôi trơn
6. Ổ trục khuỷu
7. Thân máy
8. Gioăng bao kín
9. Ổ đỡ trục phối khí
10. Xi lanh



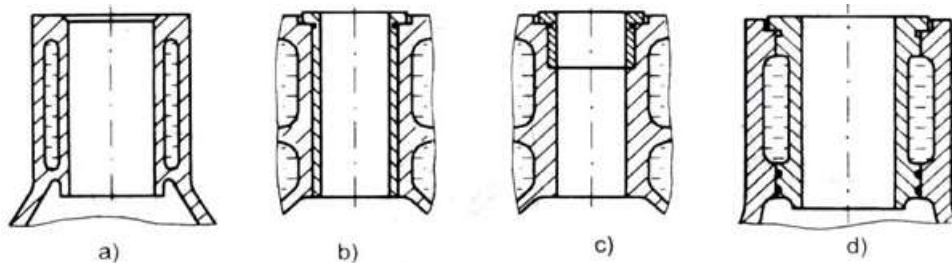
Hình 9.1. Thân máy

A. Mặt lắp ghép với nắp máy

B. Mặt bích phía trước

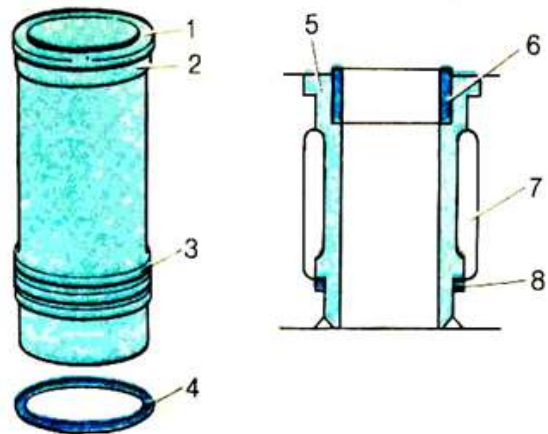
1.2.2. Xi lanh

Xi lanh cùng với nắp xi lanh và đỉnh pít tông tạo thành buồng cháy của động cơ (khi pít tông ở điểm chết trên), cùng với nắp xi lanh và pít tông tạo nên không gian thay đổi để thực hiện các quá trình công tác của động cơ và dẫn hướng cho pít tông chuyển động (Hình 9.2).



- a. Xi lanh đúc liền thân máy
- b. Xi lanh rỗng dạng ống lót khô
- c. Sơ mi xi lanh
- d. Xi lanh rỗng dạng ống lót ướt

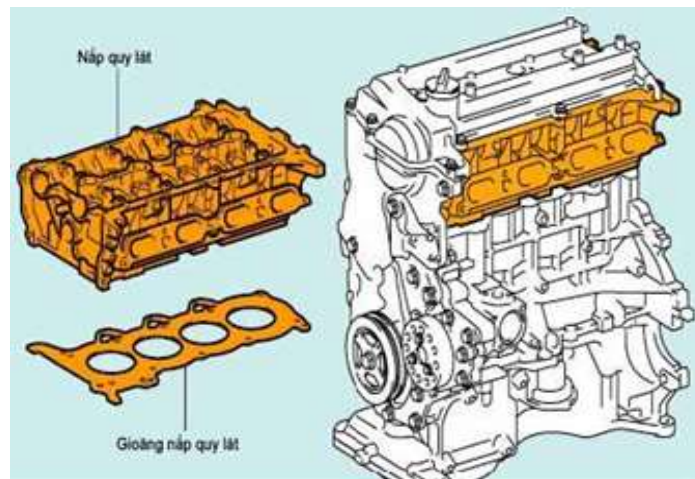
- 1. Mặt đầu
- 2. Gờ vai xi lanh
- 3. Đoạn làm kín nước
- 4. Gioăng làm kín
- 6. Sơ mi xi lanh
- 7. Khoảng chứa nước làm mát
- 8. Gioăng



Hình 9.2. Kết cấu xi lanh

1.2.3. Nắp xi lanh

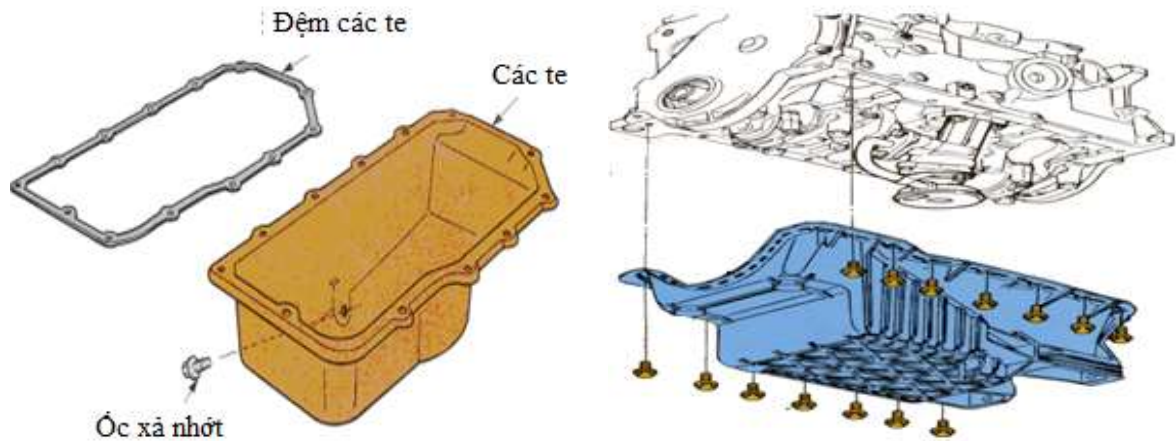
Nắp xi lanh là chi tiết làm kín phía trên của xi lanh, cùng với đỉnh pít tông và xi lanh tạo thành buồng cháy (Hình 9.3).



Hình 9.3. Nắp xi lanh

1.2.4. Các te

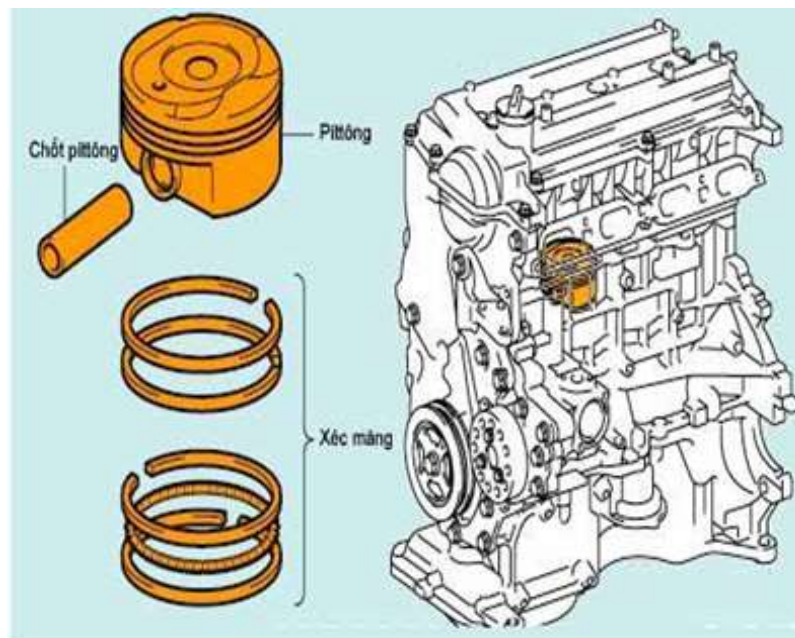
Các te là phần bao kín phía dưới của động cơ, dùng để hứng và chứa dầu bôi trơn cho động cơ (Hình 9.4).



Hình 9.4. Đáy các te

1.2.5. Pít tông

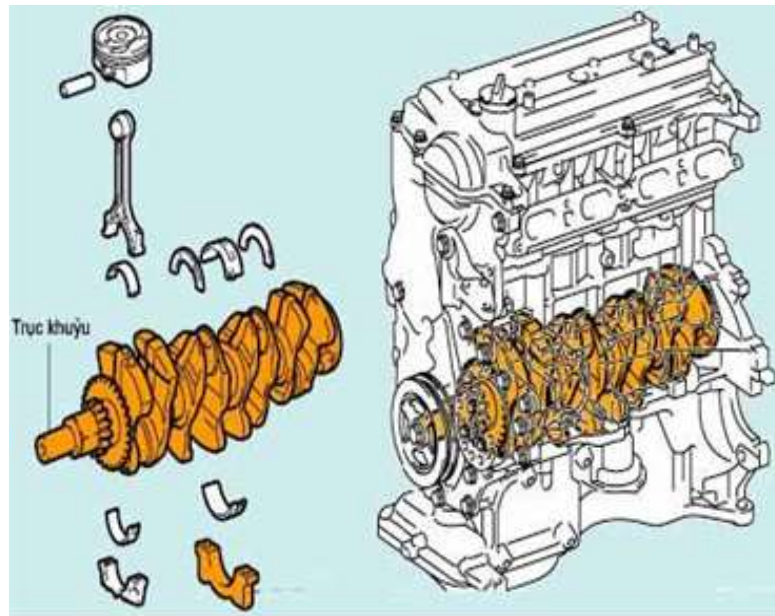
Bao kín buồng cháy, kết hợp với nắp xi lanh, xi lanh tạo thành buồng cháy cho động cơ (Hình 9.5).



Hình 9.5. Pít tông

1.2.6. Trục khuỷu

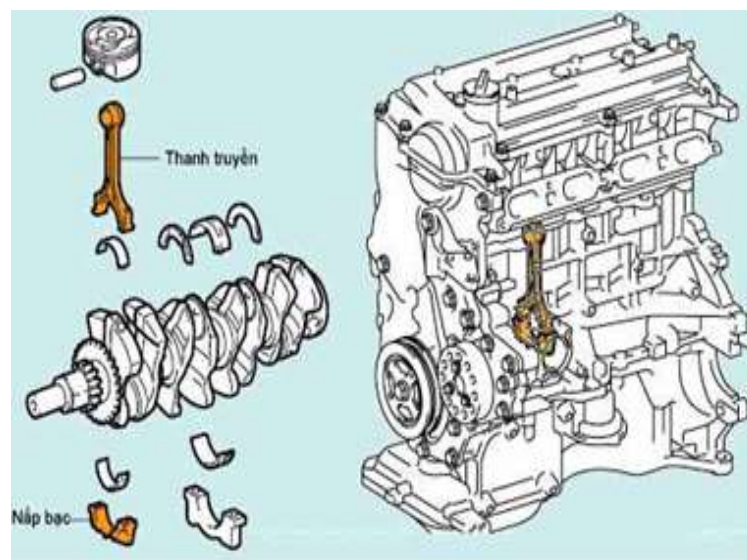
Nhận lực từ pít tông qua thanh truyền để biến chuyển động tịnh tiến của pít tông thành chuyển động quay của trục khuỷu và ngược lại (Hình 9.6).



Hình 9.6. Trục khuỷu

1.2.7. Thanh truyền

Nối pít tông với trục khuỷu, là chi tiết trung gian truyền lực từ pít tông tới trục khuỷu và ngược lại, biến chuyển động tịnh tiến của pít tông thành chuyển động quay của trục khuỷu và ngược lại (Hình 9.7).



Hình 9.7. Thanh truyền

1.3. Những hư hỏng thường gặp của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền

1.3.1. Những hư hỏng thường gặp của nắp máy

Nắp máy bị cong vênh, nứt vỡ, chèn cháy ren, dung tích buồng cháy thay đổi. Các ống dẫn xu páp bị mòn rộng, mòn méo, bệ xu páp bị sụp có thể là:

- Do chịu nhiệt độ cục bộ nóng lạnh đột ngột, xiết ốc nắp máy không đúng quy định (thường xảy ra đối với những nắp máy chế tạo bằng nhôm).

- Do đánh rơi vật rắn vào trong buồng cháy, trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa không chú ý làm mặt nắp máy bị trầy xước.

- Dung tích xi lanh thay đổi là do cạo rà bề mặt lắp ghép đi quá nhiều hoặc do dùng đệm nắp máy không đúng kích thước.

1.3.2. Những hư hỏng thường gặp của thân máy

- Chờn lỗ ren, gãy vít cây (gu giông): Do chịu áp suất nén lớn, tháo lắp nhiều lần, vặn chặt quá lực quy định.

- Mặt phẳng lắp ghép của thân máy với nắp máy có vết lõm và không phẳng.

- Thân máy nứt, bị thủng, vết nứt thủng thường ở gần đế xu páp, lỗ ren, lỗ xi lanh và xung quanh lỗ dẫn dầu, lỗ dẫn nước: Do chịu va đập, chịu tác dụng của nhiệt độ cao, rót nước vào khi động cơ đang quá nóng, chịu lực ép lớn khi lắp xi lanh, đế xu páp, xiết các bu lông.

- Mòn lỗ lắp bạc trục cam và bạc trục khuỷu, dẫn đến không đồng tâm giữa các lỗ gối đỡ trục khuỷu.

1.3.3. Những hư hỏng thường gặp của cát te

Đáy dầu bị cong vênh, thủng, móp méo ... có thể là do nguyên nhân:

- Do khi xiết bu lông bắt giữ đáy cát te không đều;

- Do khi xe hoạt động va chạm vào các vật rắn làm móp méo, thủng đáy dầu.

1.3.4. Những hư hỏng thường gặp của xi lanh

Xi lanh hay ống lót xi lanh thường có những hư hỏng như: vết xước, rạn nứt, có mòn côn, mòn ô van hay mòn méo.

Nguyên nhân xi lanh bị vết xước và rạn nứt nhỏ:

- Nhiệt độ động cơ quá cao;

- Dầu bôi trơn không đủ hoặc không sạch;

- Khe hở giữa pit tông và xéc măng quá nhỏ;

- Xéc măng bị gãy hoặc vòng hãm chốt pit tông bị hỏng.

Nguyên nhân lót xi lanh và xi lanh bị mòn côn và mòn méo:

- Hiện tượng ăn mòn tự nhiên, do ma sát giữa pit tông, xéc măng với lót xi lanh;

- Dùng nhiên liệu, dầu bôi trơn không đúng quy định;

- Nhiệt độ động cơ thấp hơn 353⁰K;

- Thanh truyền bị cong;

- Lót xi lanh hay xi lanh bị mòn nhiều nhất ở vị trí tương ứng với xéc măng khí thứ nhất, khi pít tông ở điểm chết trên.

1.3.5. Những hư hỏng thường gặp của pít tông

- Đỉnh pít tông bị cháy rỗ, nứt thủng: Do chịu nhiệt độ và áp suất cao của khí cháy, chịu sự ăn mòn của nhiên liệu và khí cháy;

- Bề mặt thân pít tông bị cạo xước, bị mòn, nứt vỡ: Do ma sát với thành xi lanh, do tạp chất bám vào bề mặt pít tông;

- Rãnh lắp xéc măng bị mòn, nứt vỡ: Do ma sát và va đập với xéc măng hoặc do xéc măng bị gãy;

- Lỗ lắp chốt pít tông bị mòn: Do chịu ma sát và va đập với chốt pít tông.

1.3.6. Những hư hỏng thường gặp của xéc măng

- Xéc măng bị mòn lưng: Do ma sát với thành xi lanh, độ mòn phụ thuộc vào vật liệu chế tạo và điều kiện bôi trơn, bị mòn giảm chiều cao do va đập với rãnh pít tông.

- Xéc măng bị vênh: Do chịu lực không đồng đều dẫn đến bị bó kẹt trong rãnh vòng găng.

- Xéc măng bị gãy: Do vật liệu chế tạo không tốt, kỹ thuật chế tạo không đảm bảo hoặc lắp ghép không đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Xéc măng bị giảm tính đàn hồi: Do chịu nhiệt độ cao áp suất lớn.

1.3.7. Những hư hỏng thường gặp của trục khuỷu

Nguyên nhân gây ra mòn các cổ trục, cổ biên: Chịu lực ma sát lớn, lực ly tâm, chịu áp lực, nhiệt độ cao, thiếu dầu bôi trơn hoặc dầu bôi trơn bẩn. Cổ biên thường bị mòn nhanh hơn cổ trục và lượng mài mòn của nó gấp 2 lần lượng mài mòn của cổ trục. Sự mài mòn của các cổ trục không đều nhau.

Trục khuỷu bị cong, xoắn:

- Chịu mô men xoắn quá lớn khi làm việc, gối đỡ trục khuỷu bị cháy làm cho trục khuỷu quay khó khăn.

- Áp lực khí cháy tăng đột ngột, làm cho trục khuỷu chịu ứng suất quá lớn sinh ra biến dạng đột ngột.

- Sự làm việc của các chi tiết như bánh đà, nhóm pít tông thanh truyền làm việc không bình thường, làm cho động cơ làm việc không ổn định, trục khuỷu chịu lực không đều sẽ làm cho trục khuỷu biến dạng.

Trục khuỷu bị rạn nứt:

- Vết nứt thường sinh ra ở vai trục khuỷu, do nhiều nguyên nhân như: bán kính góc lượn chuyển tiếp với vai trục không đúng mức sẽ gây ra ứng suất tập trung.

- Khe hở gối đỡ quá lớn sẽ sinh ra va đập do ứng suất thay đổi tạo ra khi trục khuỷu bị cong, nếu để lâu trục khuỷu sẽ bị gãy.

Bánh răng bị mòn hoặc tróc rỗ bề mặt: Do ma sát, độ ăn khớp lệch, lỏng bánh răng, thiếu dầu bôi trơn, do đó phát sinh tiếng ồn khi làm việc và có thể bị nứt chân răng do chịu tải lớn có thể dẫn đến gãy răng.

1.3.8. Những hư hỏng thường gặp của thanh truyền

- Thanh truyền bị cong xoắn: Do tải trọng nặng, vật liệu chế tạo không đảm bảo.

- Thanh truyền bị gãy: Do động cơ làm việc quá tải, các chi tiết làm việc mỏi, bu lông bị gãy, chèn ren đai ốc.

- Bạc lót bị mòn rộng, mòn ô van: Do lực tác dụng không đều nhau, do điều kiện bôi trơn kém.

2. Kiểm tra, thay thế xéc măng

2.1. Tháo cụm pít tông - thanh truyền

- Xả nhớt và nước làm mát ra khỏi động cơ KSH (Hình 9.8).



Hình 9.8. Xả nhớt và nước làm mát

- Tháo chụp nắp máy (Hình 9.9).



Hình 9.9. Tháo chụp nắp máy

- Tháo trục cam (Hình 9.10).



Hình 9.10. Tháo trục cam

- Tháo nắp máy (Hình 9.11).



Hình 9.11. Tháo nắp máy

- Tháo gioăng mặt máy (Hình 9.12)



Hình 9.12. Tháo gioăng mặt máy

- Tháo các te (Hình 9.13).



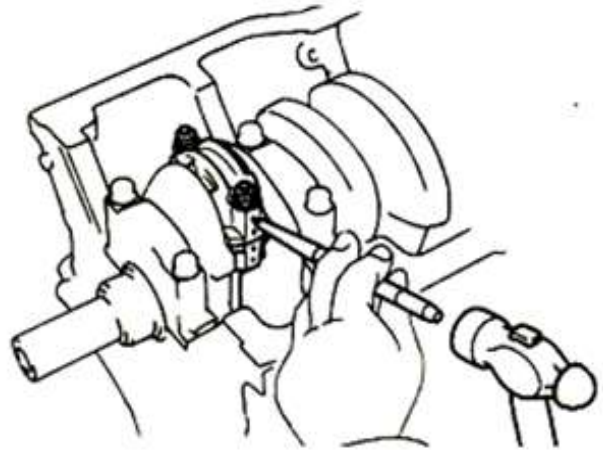
Hình 9.13. Tháo các te

- Quay trục khuỷu sao cho pít tông máy cần tháo xuống ĐCD;

- Quan sát nhận biết các dấu trên pít tông và thanh truyền:

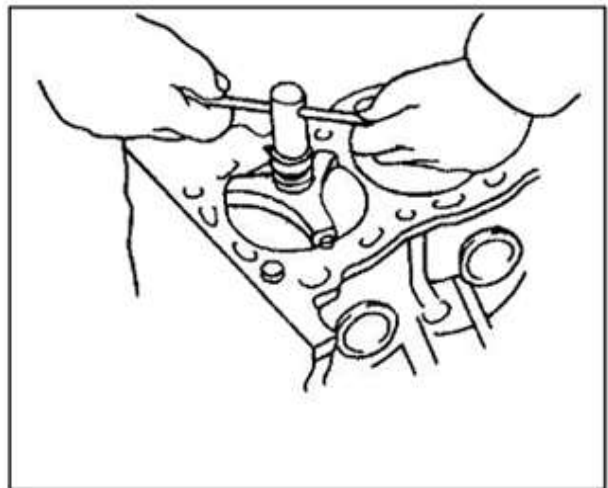
+ Dấu thứ tự của pít tông và thanh truyền trên động cơ;

+ Dấu chỉ chiều lắp pít tông và thanh truyền.



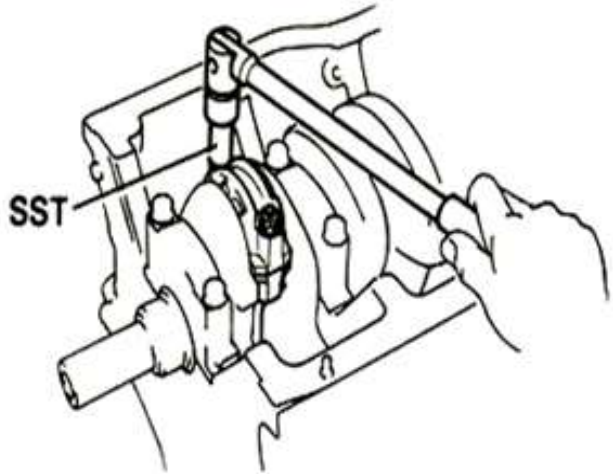
Hình 9.14. Đánh dấu thứ tự pít tông trên nắp cổ biên

- Dùng dụng cụ chuyên dùng làm sạch gờ xi lanh (Hình 9.15).



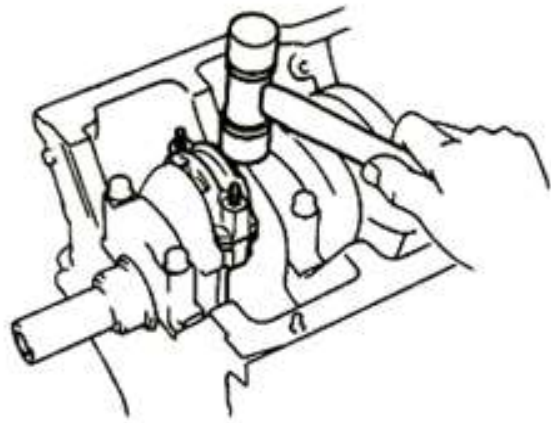
Hình 9.15. Làm sạch gờ xi lanh

- Tháo bu lông thanh truyền lấy nắp đầu to và nửa bạc ra (Hình 9.16).



Hình 9.16. Tháo bu lông nắp thanh truyền

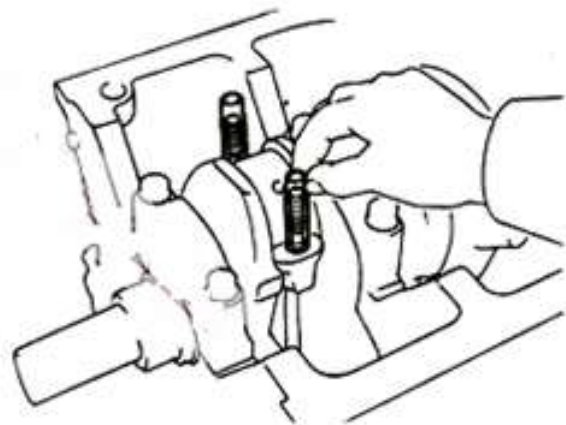
- Dùng búa nhựa gõ nhẹ vào đầu bu lông thanh truyền để lấy nắp đầu to thanh truyền (Hình 9.17).



Hình 9.17. Tháo nắp thanh truyền

- Dùng một ống nhựa lồng vào bu lông thanh truyền để bảo vệ cổ trục không bị trầy xước.

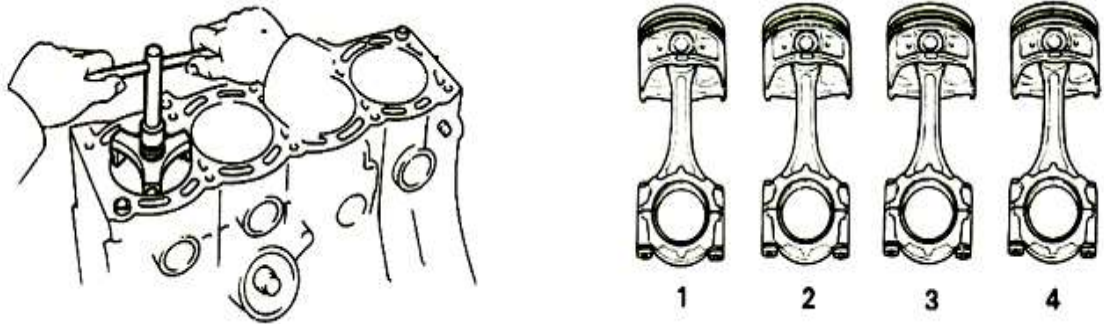
- Tháo bạc trên, dưới của đầu to thanh truyền (Hình 9.18).



Hình 9.18. Tháo bạc thanh truyền

- Làm sạch bạc và cổ trục.

- Quan sát bề mặt bạc và cổ trục, nếu trầy xước thì khắc phục.

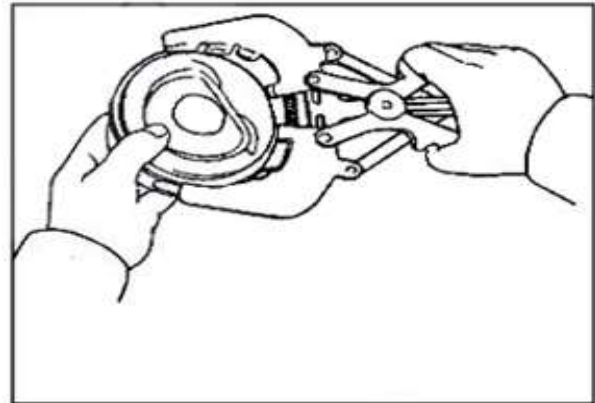


Hình 9.19. Tháo cụm pít tông thanh truyền và làm sạch muội than

- Dùng dụng cụ chuyên dùng cạo sạch muội than đóng bám trong lòng xi lanh (Hình 9.19).
- Lần lượt tháo tất cả các thanh truyền ra khỏi xi lanh và sắp xếp theo thứ tự.

a. Tháo rời các chi tiết nhóm pít tông, xéc măng, thanh truyền.

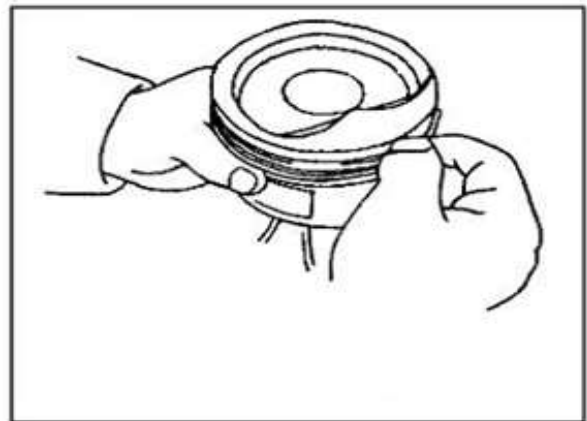
- Kẹp thanh truyền lên ê tô;
- Dùng kìm chuyên dùng tháo các xéc măng khí ra (Hình 9.20);
- + Tháo lần lượt các xéc măng từ trên xuống;
- + Sắp xếp các xéc măng thành bộ và theo thứ tự;
- + Không dùng tay để tháo tránh tai nạn và gãy xéc măng.



Hình 9.20. Tháo xéc măng khí

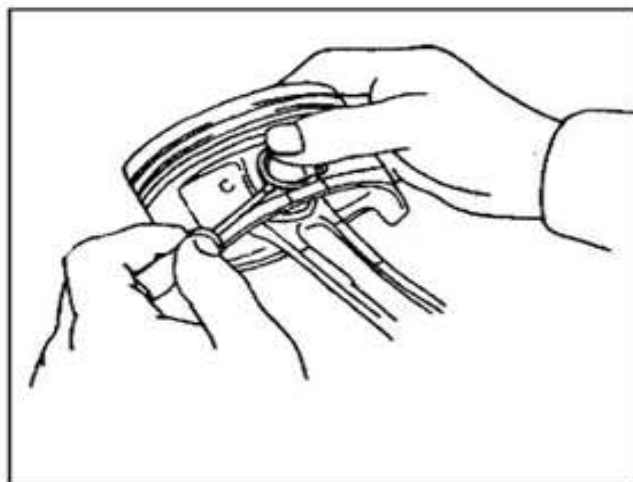
- Tháo xéc măng dầu ra (Hình 9.21).

Sắp xếp các xéc măng thành bộ không để lẫn các xéc măng máy khác.



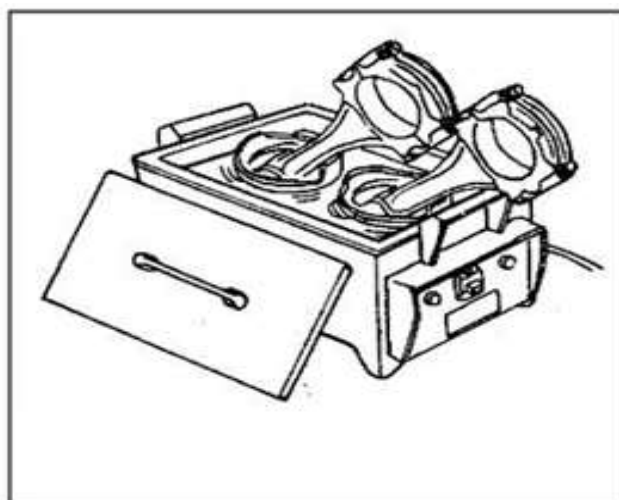
Hình 9.21. Tháo xéc măng dầu

- Dùng kìm chuyên dùng tháo vòng hãm chốt pít tông (Hình 9.22).



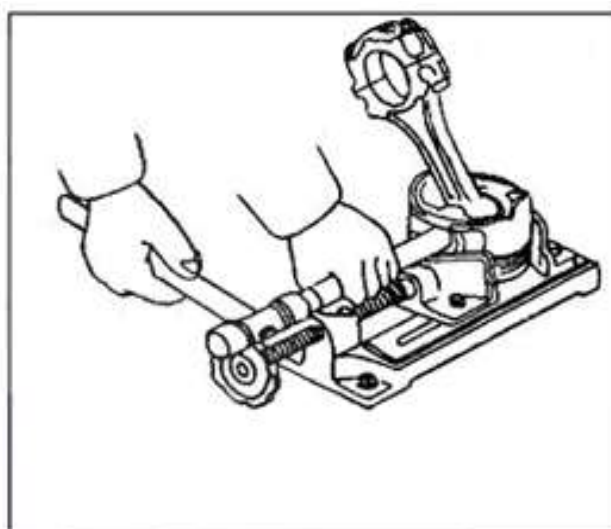
Hình 9.22. Tháo vòng hãm chốt pít tông

- Gia nhiệt cho pít tông trong nước sôi đến khoảng 80°C (Hình 9.23).



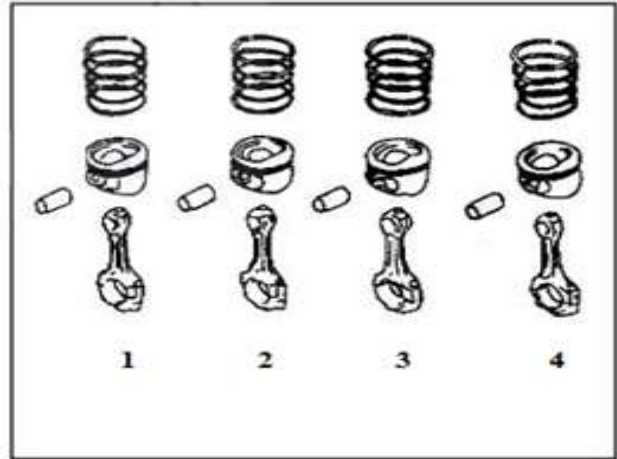
Hình 9.23. Gia nhiệt cho pít tông

- Kẹp pít tông lên giá đỡ, dùng thanh đồng và búa nhựa tháo chốt pít tông (Hình 9.24), tách rời pít tông và thanh truyền ra.



Hình 9.24. Tháo chốt pít tông

- Dùng chổi lông làm sạch.
- Sắp xếp các chi tiết theo thứ tự thành từng bộ, không để lẫn các chi tiết.



Hình 9.25. Sắp xếp các chi tiết pít tông

2.2. Kiểm tra khe hở miệng xéc măng

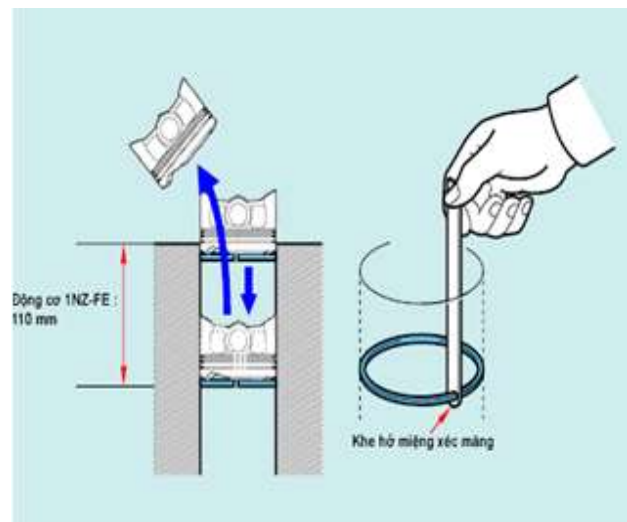
Khe hở nhiệt đúng của xéc măng khi chịu nhiệt độ bình thường nằm trong khoảng (0,06-0,1) mm. Tuy nhiên khi lắp ráp khe hở này được kiểm tra ở trạng thái nguội, trị số của nó phụ thuộc vào đường kính xi lanh, vật liệu chế tạo, nhiệt độ tác dụng và kiểu làm mát động cơ.

Đưa xéc măng vào trong xi lanh (vùng xéc măng ở điểm chết trên), sau đó dùng pít tông sửa cho vòng găng ngay, dùng căn lá kiểm tra:

Khe hở tiêu chuẩn:

Xéc măng hơi: (0,15-0,25) mm.

Xéc măng dầu: (0,13-0,38) mm.



Hình 9.26. Kiểm tra khe hở miệng

Nếu khe hở quá nhỏ, dùng dũa rà lại miệng xéc măng cho đúng khe hở yêu cầu. Nếu khe hở vượt quá mức tối đa cho phép 1,2 mm thì thay xéc măng mới.

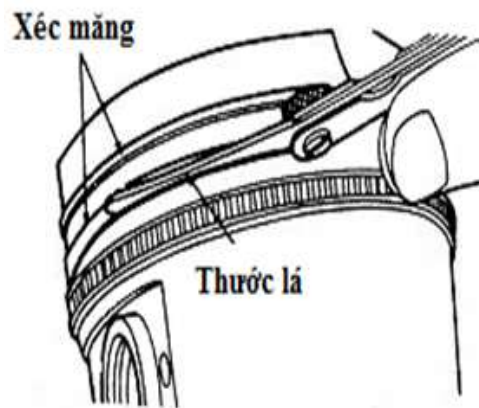
2.3. Kiểm tra khe hở cạnh xéc măng

Khe hở theo chiều cao còn gọi là khe hở cạnh của xéc măng, có giá trị (0,02-0,07) mm. Cho xéc măng vào rãnh trên pít tông dùng căn lá để kiểm tra. Khi kiểm tra, yêu cầu xéc măng phải xoay tròn tự do trong rãnh. Khe hở càng về phía đỉnh pít tông thì càng lớn.

Lăn xéc măng xung quanh rãnh pít tông, xem có nhẹ nhàng không, nếu có chỗ bị kẹt thì dùng dao cạo rãnh để sửa chữa lại.

Dùng căn lá đưa qua khe hở giữa rãnh pít tông và pít tông

Nếu khe hở của rãnh pít tông quá bé, thì phải mài mỏng cho phù hợp với khe hở cạnh qui định.



Hình 9.27. Kiểm tra khe hở cạnh

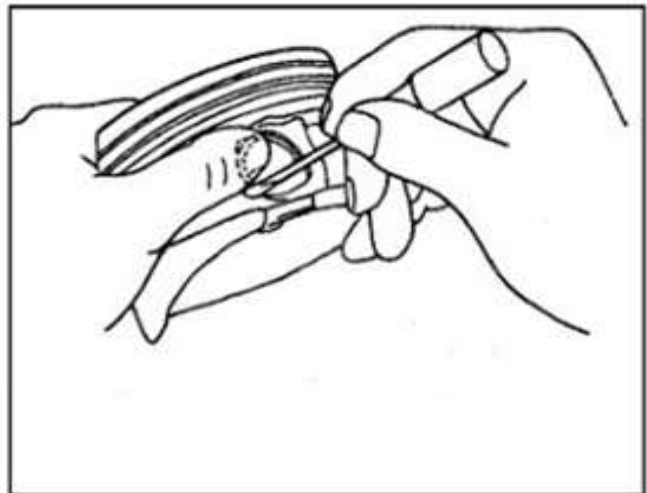
2.4. Lắp cụm pít tông vào xi lanh

2.4.1. Lắp pít tông vào thanh truyền

- Lắp vòng hãm mới vào một bên lỗ chốt pít tông (Hình 9.28).

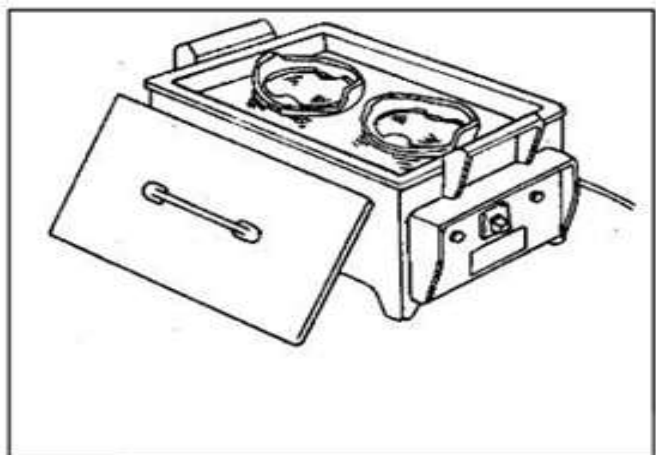
+ Uớ m vòng hãm vào rãnh trên pít tông sao cho đầu vòng hãm trùng với lỗ trên bệ chốt pít tông.

+ Dùng kìm chuyên dùng lắp vòng hãm vào rãnh đảm bảo chắc chắn.



Hình 9.28. Lắp vòng hãm chốt pít tông

- Hãm nóng pít tông trong nước sôi khoảng 80°C (Hình 9.29).



Hình 9.29. Gia nhiệt pít tông

- Quan sát và quay pít tông cho dầu chỉ chiều lắp trùng với chiều của thanh truyền.
- Dùng ngón tay đẩy chốt pít tông vào bệ chốt.
- Lắp vòng hãm thứ hai vào.

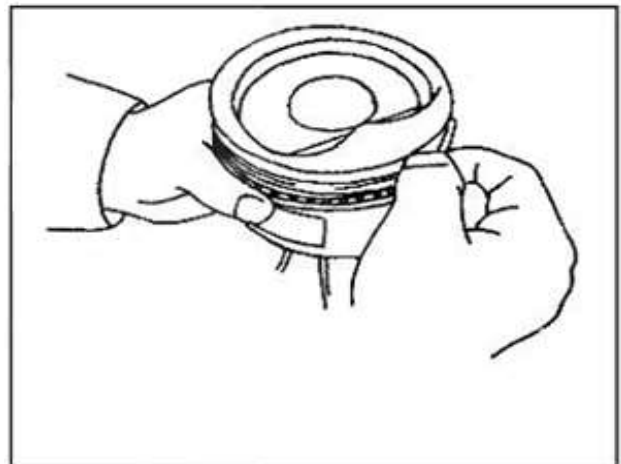


Hình 9.30. Lắp chốt pít tông

2.4.2. Lắp xéc măng vào pít tông

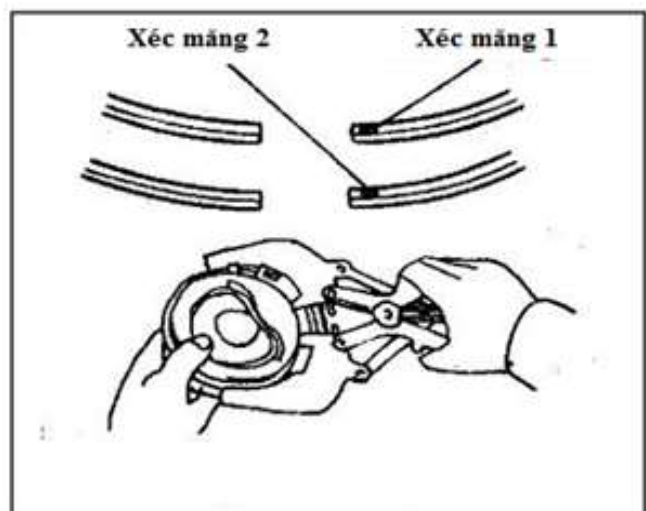
- Lắp xéc măng dầu (Hình 9.31):

- + Lắp lò xo đàn hồi
- + Lắp hai vòng đỡ



Hình 9.31. Lắp xéc măng dầu

- Lắp các xéc măng khí theo thứ tự từ dưới lên trên sao cho đúng chiều (Hình 9.32).

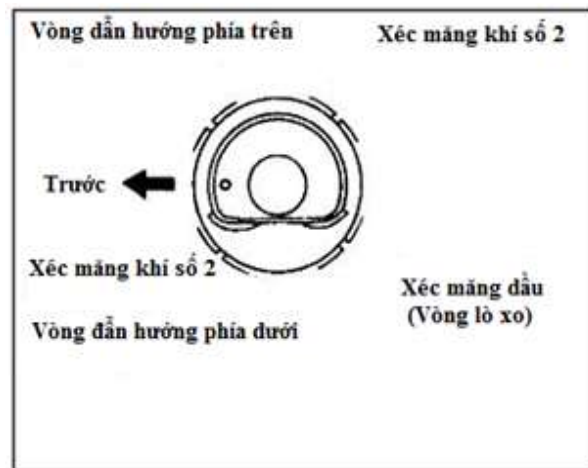


Hình 9.32. Lắp xéc măng khí

- Nhỏ một ít dầu bôi trơn vào rãnh xéc măng, chia đều miệng xéc măng (Hình 9.33).

+ Không để các miệng xéc măng thẳng hàng.

+ Không để miệng xéc măng trùng lỗ chốt pít tông.



Hình 9.33. Chia miệng xéc măng

2.4.3. Lắp pít tông, xéc măng, thanh truyền vào động cơ

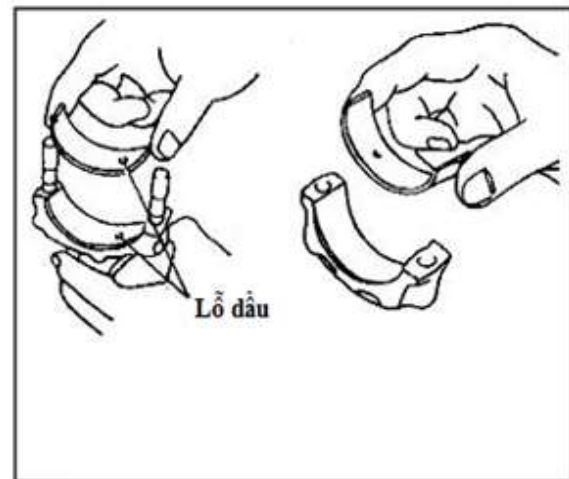
- Lắp bạc lót vào thanh truyền và nắp đầu to thanh truyền (Hình 9.34).

- Bôi một lớp dầu bôi trơn vào bề mặt bạc lót.

- Lắp nửa bạc có lỗ dầu vào thân thanh truyền.

+ Bạc phải nằm đúng vị trí, vấu hãm chống xoay phải đảm bảo chắc chắn.

+ Lỗ dầu phải trùng lỗ dầu trên thanh truyền.

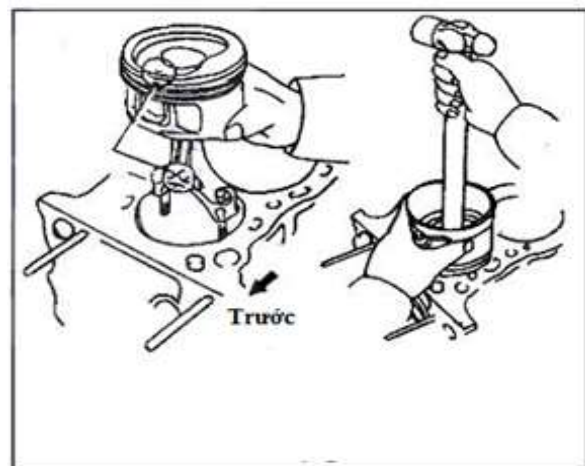


Hình 9.34. Lắp bạc lót

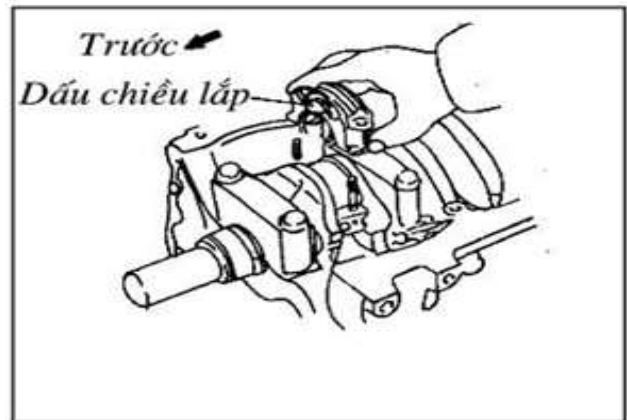
- Bôi dầu bôi trơn vào xi lanh và cổ biên.

- Dùng dụng cụ chuyên dùng để bó xéc măng cho ôm khít vào pít tông (Hình 9.35).

- Dùng chày gỗ hoặc cán búa gỗ nhẹ vào đỉnh pít tông cho cụm pít tông, xéc măng và thanh truyền vào xi lanh theo đúng thứ tự từng máy.



Hình 9.35. Lắp pit tông vào động cơ



- Quan sát dấu thứ tự và chiều lắp nắp đầu to thanh truyền, chọn đầu to và lắp vào thân thanh truyền (Hình 9.36).

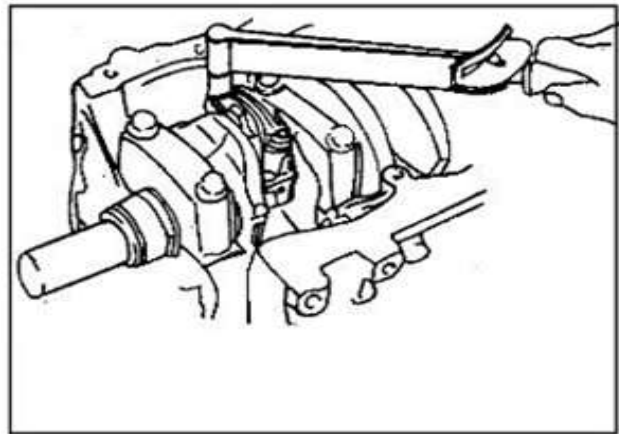
Hình 9.36. Lắp nắp thanh truyền

- Lắp đai ốc bắt thanh truyền và siết chặt theo mô men quy định (Hình 9.37).

+ Bôi một lớp dầu mỏng lên phần ren của bu lông.

+ Dùng tay vặn đai ốc vào cho đến khi thấy chặt.

+ Dùng tuýp siết ốc cho đều và đủ mô men quy định.

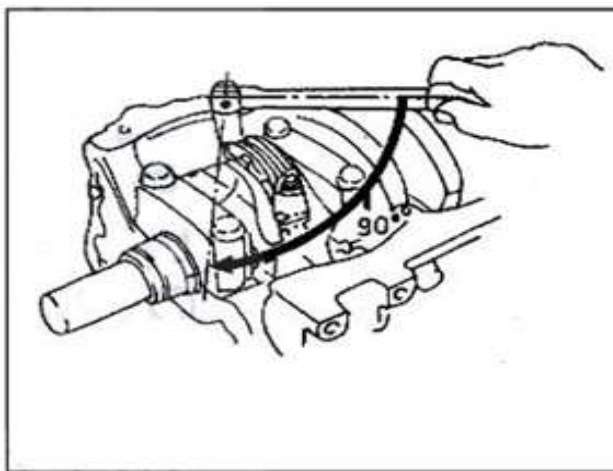


Hình 9.37. Siết đai ốc thanh truyền

Chú ý: Phải siết ốc thanh truyền thành nhiều bước

- Siết đều hai đai ốc và đúng mô men. Sau mỗi lần siết ốc cần quay thử trực khuỷu để kiểm tra tình trạng mối ghép. Nếu trực khuỷu quay không trơn đều thì phải tháo ra kiểm tra và xử lý ngay.

- Dùng sơn đánh dấu cạnh phía trước của đai ốc.
- Siết đai ốc thêm 90^0 nữa (Hình 9.38).



Hình 9.38. Siết đai ốc thêm 90^0

- Kiểm tra sao cho các dấu sơn đều quay về một bên.
- Kiểm tra sao cho trục khuỷu quay trơn. Nếu trục khuỷu quay nặng hoặc không trơn đều thì phải tháo ra kiểm tra và xử lý.

2.5. Những chú ý khi tháo - lắp

2.5.1. Những chú ý khi tháo

- Trước khi tháo phải đánh dấu các cụm pít tông và xếp theo thứ tự;
- Khi tháo không được đóng trực tiếp vào bạc thanh truyền;
- Không dùng các vật cứng bằng thép để đóng cụm pít tông để tránh chầy xước, biến dạng;
- Dụng cụ tháo phải đảm bảo độ chính xác tránh làm hư bu lông.

2.5.2. Những chú ý khi lắp

- Các rãnh đặt xéc măng phải sạch muội than trước khi lắp;
- Bố trí các vị trí miệng xéc măng cách đều nhau trên chu vi pít tông;
- Các miệng xéc măng không trùng nhau;
- Các miệng xéc măng không trùng với phương song song và vuông góc với lỗ chốt;
- Trước khi lắp phải bôi trơn sơ bộ cho pít tông và xi lanh.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi ôn tập

- Trình bày nhiệm vụ cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.
- Trình bày cấu tạo của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.
- Trình bày phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.

- Trình bày những hư hỏng của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.

2. Bài tập, thực hành

- Thực hiện tháo, lắp cụm pít tông - thanh truyền động cơ sử dụng KSH có công suất vừa và nhỏ.
- Thực hiện kiểm tra khe hở cạnh, khe hở miệng của xéc măng.

C. Ghi nhớ

- Nhiệm vụ cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.
- Cấu tạo của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.
- Phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.
- Những hư hỏng của cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền.

HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU KHÍ SINH HỌC

I. Vị trí, tính chất của mô đun

1. Vị trí

Là một mô đun chuyên môn nghề trong chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp của nghề “Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”; được giảng dạy sau khi người học đã được trang bị kiến thức mô đun “Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học”.

2. Tính chất

Là mô đun tích hợp giữa kiến thức và kỹ năng thực hành.

II. Mục tiêu

Sau khi học xong mô đun này, học viên có khả năng:

1. Kiến thức

- Mô tả được đặc điểm cấu tạo động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học;
- Trình bày được nguyên lý hoạt động, quy trình lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học;
- Phân loại được các thiết bị và dụng cụ dùng trong lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng động cơ.

2. Kỹ năng

- Lựa chọn được động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế;
- Thực hiện công việc lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng thường xuyên và định kỳ đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;
- Sử dụng đúng trang thiết bị và dụng cụ trong công tác lắp đặt, bảo dưỡng động cơ;
- Áp dụng được các biện pháp đảm bảo an toàn trong sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học.

3. Thái độ

- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, kiên trì trong công việc;
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định bảo vệ môi trường;
- Tuân thủ qui trình kỹ thuật, biện pháp bảo đảm an toàn lao động và phòng tránh các nguy cơ cháy nổ.

III. Nội dung chính của mô đun

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời gian			
				Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
MĐ01-1	Bài 1. Giới thiệu về động cơ đốt trong	Tích hợp	Phòng chuyên môn	08	6	2	
MĐ01-2	Bài 2. Lắp đặt, vận hành động cơ khí sinh học có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí	Tích hợp	Phòng chuyên môn, trang trại	16	2	14	
MĐ01-3	Bài 3. Bảo dưỡng thường xuyên động cơ	Tích hợp	Phòng chuyên môn	16	4	12	
MĐ01-4	Bài 4. Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn	Tích hợp	Phòng chuyên môn	20	4	14	2

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời gian			
				Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
MĐ01-5	Bài 5. Bảo dưỡng hệ thống làm mát	Tích hợp	Phòng chuyên môn	20	4	14	2
MĐ01-6	Bài 6. Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi	Tích hợp	Phòng chuyên môn	20	4	14	2
MĐ01-7	Bài 7. Bảo dưỡng hệ thống cung cấp	Tích hợp	Phòng chuyên môn	24	4	18	2
MĐ01-8	Bài 8. Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa	Tích hợp	Phòng chuyên môn	24	4	18	2
MĐ01-9	Bài 9. Kiểm tra, thay xéc măng	Tích hợp	Phòng chuyên môn	20	4	16	
	Kiểm tra hết mô đun	Tích hợp	Phòng chuyên môn	4			4

IV. Hướng dẫn thực hiện bài tập, bài thực hành

1. Nguồn lực cần thiết

- Giáo trình dạy nghề mô đun “Lắp đặt và sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học” trong chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp nghề của nghề “Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”.

- Phòng học chuyên môn, trang trại.

- Thiết bị dạy học và phụ trợ: Máy tính, máy chiếu, phần mềm mô phỏng về cấu tạo, nguyên lý hoạt động các bộ phận của động cơ đốt trong, thao tác lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH; mô hình động cơ đốt trong.

- Động cơ sử dụng nhiên liệu KSH chuyển đổi từ động cơ xăng, động cơ diesel.

- Trang thiết bị, dụng cụ, nguyên vật liệu phục vụ lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng động cơ:

- + Dụng cụ kiểm tra: thước lá;
- + Dụng cụ tháo lắp: cờ lê miệng, cờ lê hoa dâu, tuýp, tuốc lơ vít, kìm, búa ...
- + Nguyên vật liệu: xăng, dầu, mỡ, giẻ lau ...
- + Bảo hộ lao động.

2. Tổ chức thực hiện

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.

- Khi giảng dạy, giáo viên có thể sử dụng nhiều phương pháp giảng dạy, nhưng chú trọng phương pháp giảng dạy tích cực như: phương pháp dạy học có sự tham gia và dạy học cho người lớn tuổi, kết hợp với lớp học hiện trường (FFS)... để phát huy tính tích cực của học viên; cần kết hợp các phương pháp thuyết trình có trực quan, đàm thoại, thảo luận, làm mẫu và hoạt động thực hành trên hiện trường dạy học.

Khi giáo viên làm mẫu, tập trung cả lớp quan sát. Sau đó, giáo viên mời một hoặc một vài học viên trong lớp thực hiện lại các thao tác trong bài thực hành và mời các học viên khác nhận xét, trên cơ sở đó giáo viên tổng hợp, đưa ra các nhận xét từng tình huống thực hành.

Khi học viên thực hành, chia số lượng học viên mỗi nhóm tối đa là 3 học sinh, giáo viên quan sát từng nhóm và sửa sai tại chỗ (nếu có) nhằm giúp cho học viên thực hiện các thao tác, tư thế của từng kỹ năng chính xác.

Giáo viên cần khuyến khích thái độ tự tin và mạnh dạn của học viên trong thực hành và giúp học viên tự kiểm tra việc thực hiện của chính bản thân họ.

- Sau mỗi buổi thực tập, Giáo viên tập trung cả lớp để rút kinh nghiệm; cho học viên nêu lên những vướng mắc trong khi thực tập và đưa ra biện pháp khắc phục.

- Ngoài tài liệu, giáo viên nên sử dụng các học cụ trực quan như: mô hình thực tế công trình KSH có lắp động cơ sử dụng nhiên liệu KSH, bảng biểu, tranh ảnh, băng đĩa, phần mềm mô phỏng về cấu tạo, nguyên lý hoạt động các bộ phận của động cơ đốt trong, thao tác lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng động cơ sử dụng nhiên liệu KSH ... để hỗ trợ trong giảng dạy.

V. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

5.1. Bài 1: Giới thiệu về động cơ đốt trong

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Khái quát chung về động cơ đốt trong	Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Động cơ nhiều xi lanh	Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi
Một số dụng cụ dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng động cơ	Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi
An toàn trong sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học	Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi

5.2. Bài 2: Lắp đặt, vận hành động cơ khí sinh học có công suất nhỏ và trung bình vào hệ thống phân phối khí

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Lắp đặt cụm động cơ nổ vào vị trí và liên kết với hệ thống phân phối khí: - Lắp đặt đúng vị trí theo bản vẽ; - Đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và mỹ thuật; - Thuận lợi, an toàn trong vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Lắp đặt tải của động cơ : - Kết nối động cơ với thiết bị tải đảm bảo đúng yêu cầu về kỹ thuật và phù hợp tải trọng - Đảm bảo cân bằng ổn định.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Lắp đặt đường ống dẫn khí thải ra ngoài : - Đường ống dẫn khí thải không bị rò rỉ, đúng hướng. - Đường kính ống dẫn khí thải phải phù hợp với công suất của động cơ và không gây tiếng ồn.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Vận hành động cơ chạy không tải: - Động cơ chạy ổn định; - Đảm bảo các thông số kỹ thuật, không rò rỉ nhiên liệu, dầu mỡ,	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
nước làm mát.	
* Vận hành động cơ có tải: - Động cơ và tải động cơ chạy ổn định, phát huy công suất tải trong quá trình làm việc; - Các thông số kỹ thuật đảm bảo yêu cầu; - Không phát sinh tiếng ồn của bộ phận truyền động.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

5.3. Bài 3: Bảo dưỡng thường xuyên động cơ

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Làm sạch bên ngoài động cơ: Sạch hết các chất bám dính bên ngoài (dầu, mỡ và bụi bẩn...).	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra dầu bôi trơn: Dầu bôi trơn đủ và đảm bảo chất lượng và đúng chủng loại.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra nước làm mát: Nước làm mát đúng mức qui định và đảm bảo chất lượng.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra siết chặt các bu lông, đai ốc: - Các bu lông đai ốc đảm bảo mô men siết theo qui định. - Các bu lông, đai ốc không bị hư hỏng.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra, điều chỉnh: - Đảm bảo các thông số kỹ thuật sau khi điều chỉnh; - Hãm, liên kết chặt, tránh tự tháo khi làm việc.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

5.4. Bài 4: Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Thay dầu bôi trơn: - Động cơ đặt ở vị trí bằng phẳng; - Dầu bôi trơn đúng chủng loại và mức quy định.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Làm sạch bộ phận lọc dầu: - Lưới lọc dầu được làm sạch; - Lưới lọc không bị rách.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Làm sạch các te: - Bên trong các te được thổi khô, sạch sẽ.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Bảo dưỡng bơm dầu: - Quay trơn nhẹ nhàng; - Đúng khớp truyền động; - Đảm bảo lưu lượng và áp suất.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra áp suất dầu bôi trơn: - Đúng áp suất quy định theo các chế độ làm việc của động cơ.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

5.5. Bài 5: Bảo dưỡng hệ thống làm mát

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Kiểm tra và thay nước làm mát: - Tỷ trọng dung dịch nước làm mát trong giới hạn cho phép; - Nước làm mát đúng mức quy định.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Làm sạch két làm mát: - Cánh tản nhiệt sạch bụi, bẩn; - Két nước không bị rò rỉ.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Điều chỉnh, thay thế dây đai quạt gió: - Độ căng đai đúng quy định; - Dây đai đúng thông số kỹ thuật và đúng chủng loại.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra van hằng nhiệt: - Đảm bảo nhiệt độ bắt đầu mở; - Đảm bảo thông số độ mở lớn nhất.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra rò rỉ của hệ thống làm mát: - Đảm bảo độ kín ở áp suất 1,2 KG/cm ²	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

5.6. Bài 6: Bảo dưỡng cơ cấu phân phối hơi

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Tháo xu páp, rà xu páp, kiểm tra độ kín của xu páp: - Thực hiện đúng trình tự; - Đảm bảo độ kín; - Đảm bảo độ tụt sâu của xu páp.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra siết đai ốc (hoặc bu lông) dàn đòn gánh, nắp xi lanh: - Siết đúng trình tự; - Mô men siết đúng quy định.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra khe hở nhiệt: - Xác định đúng chiều quay của động cơ; - Hai xu páp đóng kín; - Dầu trên bánh đà (hoặc pu ly) trùng với dấu điểm chết trên.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Điều chỉnh khe hở nhiệt: - Đúng kích thước khe hở nhiệt theo quy định nhà sản xuất; - Vít điều chỉnh được hãm chặt.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

5.7. Bài 7: Bảo dưỡng hệ thống cung cấp

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Thay bộ lọc khí sinh học: - Sạch sẽ; - Đúng loại bộ lọc; - Đảm bảo kín khí.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Làm sạch, súc rửa bình lọc không khí: - Sạch sẽ.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Thay lõi lọc không khí và kiểm tra độ kín: - Sạch sẽ; - Loại bộ lọc đúng loại; - Đảm bảo kín khí.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Làm sạch bộ chế hòa khí: - Sạch sẽ; - Các cơ cấu điều khiển nhẹ nhàng không vướng kẹt.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra, điều chỉnh bộ điều tốc: - Đảm bảo vòng quay động cơ không vượt tốc; - Cơ cấu thay đổi ga hoạt động nhẹ nhàng, linh hoạt.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Điều chỉnh chế độ chạy không:	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Động cơ nổ êm, ổn định; - Đảm bảo số vòng quay chạy không.	- Theo dõi quá thực hiện công việc
* Điều chỉnh van cung cấp khí sinh học để động cơ chạy đúng chế độ tải trọng: - Phù hợp với tải của động cơ; - Đảm bảo tỷ lệ hỗn hợp.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

5.8. Bài 8: Bảo dưỡng hệ thống đánh lửa

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Bảo dưỡng bugi: - Sạch sẽ; - Khe hở điện cực bugi trong khoảng $0,7 \div 0,8\text{mm}$.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Bảo dưỡng bộ bin: - Sạch sẽ; - Thông số điện trở các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp đúng quy định; - Giắc cắm tiếp xúc tốt; - Dây cao áp tiếp xúc tốt.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Bảo dưỡng bộ chia điện: - Sạch sẽ; - Điện trở dây cao áp trung tâm đúng quy định; - Khe hở từ đảm bảo đúng quy định (0,2-0,4mm).	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Đặt lửa cho động cơ: - Chính xác thời điểm; - Quay đúng chiều quay động cơ;	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Liên kết chắc chắn.	
* Điều chỉnh góc đánh lửa sớm: - Chính xác thời điểm đánh lửa; - Động cơ chạy ổn định.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

5.9. Bài 9: Kiểm tra, thay thế xéc măng

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
* Tháo cụm pít tông – thanh truyền: - Tháo đúng trình tự và đúng chiều mở của bu lông; - Sắp xếp chi tiết đúng thứ tự.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra khe hở miệng xéc măng: - Đặt xéc măng đúng vị trí kiểm tra - Chính xác.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Kiểm tra khe hở cạnh xéc măng: - Đặt xéc măng đúng vị trí kiểm tra; - Chính xác.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Thay xéc măng: - Đúng loại; - Đúng vị trí.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc
* Lắp cụm pít tông - thanh truyền vào xi lanh: - Đúng chiều lắp; - Đúng vị trí miệng xéc măng; - Siết bu lông thanh truyền đúng mô men; - Cụm pít tông dịch chuyển nhẹ nhàng trong xi lanh.	- Kiểm tra bằng cách đặt câu hỏi - Theo dõi quá thực hiện công việc

VI. Tài liệu tham khảo

1. Sổ tay Cơ điện nông nghiệp - tập 2, Nxb. Nông nghiệp, 2009.
2. Máy nông nghiệp dùng cho các hộ trang trại, Nxb. Nông nghiệp, 2009.
3. Hoàng Minh Tác, Thực hành động cơ đốt trong, Nxb. Giáo dục.
4. Trần Quốc Toàn, Cấu tạo động cơ đốt trong, Trường Cao đẳng kỹ thuật Vin Hem Pic, 1998.
5. Thông tin trên báo, trên mạng internet.

**BAN CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, BIÊN SOẠN
GIÁO TRÌNH ĐÀO TẠO NGHỀ “LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC” TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ**

*(Kèm theo Quyết định số 41/QĐ-TCĐCĐ ngày 04 tháng 3 năm 2016
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ)*

1. Chủ nhiệm: Ông Lê Thái Dương - Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó chủ nhiệm: Ông Đào Hùng - Trưởng khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

3. Thư ký: Ông Hồ Văn Chương - Phó Trưởng phòng Đào tạo, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

4. Các ủy viên:

- Bà Kiều Thị Ngọc - Giảng viên khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đoàn Duy Đồng - Trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đỗ Văn Trường - Phó trưởng khoa Điện, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Phạm Minh Thiện - Phó Giám đốc Trung tâm Phát triển Công nghệ Công nghiệp và Tự động hóa

HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP
NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

*(Kèm theo Quyết định số 1025/QĐ-BNN-KTHT ngày 30 tháng 3 năm 2016
của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn)*

1. Chủ tịch: Ông Nguyễn Tiến Huyền - Phó Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó Chủ tịch: Ông Nguyễn Thế Hình - Giám đốc Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp

3. Thư ký: Ông Vũ Duy Tùng - Chuyên viên chính, Cục Kinh tế Hợp tác và Phát triển Nông thôn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

4. Các ủy viên:

- Bà Đào Thị Hương Lan - Phó trưởng phòng Quản lý Đào tạo, Vụ Tổ chức Cán bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Tạ Hữu Nghĩa - Trưởng phòng Giảm nghèo và An sinh xã hội, Cục Kinh tế Hợp tác và PTNT, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Mai Duy Phương - Phụ trách Giám sát kinh doanh, Chi nhánh Công ty TNHH Cargills Việt Nam tại Cần Thơ

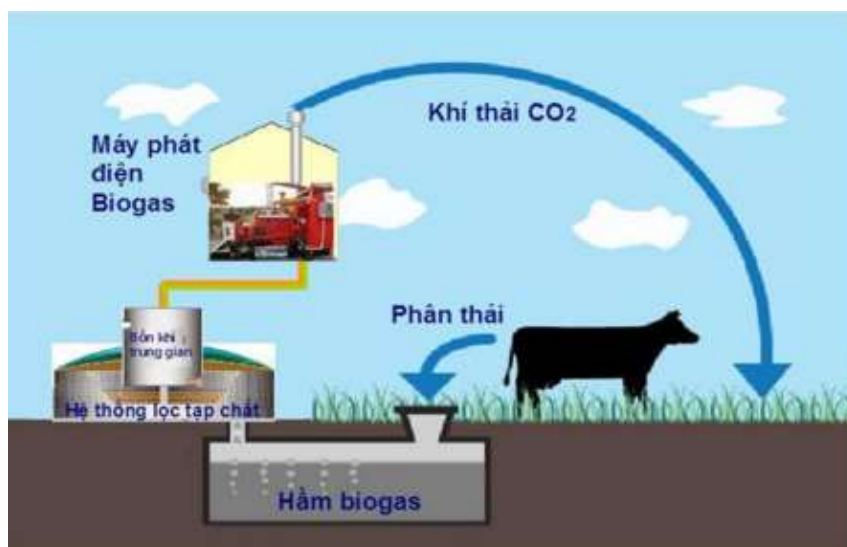
- Ông Trần Văn Điền - Phó trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

**GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN
LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG TỔ MÁY PHÁT
ĐIỆN MỘT PHA SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC**

**MÃ SỐ: MĐ 04
NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC**

Trình độ: sơ cấp nghề



Hà Nội, 2017

LỜI NÓI ĐẦU

Ô nhiễm môi trường chăn nuôi hiện đang là vấn đề bức xúc ở nhiều vùng nông thôn Việt Nam. Ở nhiều địa phương, nguồn nước quanh các khu vực dân cư có các trang trại chăn nuôi đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường sống của người dân.

Nhiều công nghệ xử lý ô nhiễm chất thải chăn nuôi đã và đang được áp dụng như công nghệ khí sinh học, ủ phân hữu cơ, nuôi giun, Do mỗi công nghệ có những ưu điểm và hạn chế riêng đòi hỏi phải được áp dụng ở những điều kiện phù hợp và nhiều khi cần phải có một tổ hợp các công nghệ khác nhau áp dụng cho một trang trại chăn nuôi nhằm xử lý toàn diện, triệt để các loại hình ô nhiễm của môi trường chăn nuôi.

Một trong những mục tiêu chính của Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp (LCASP) là hỗ trợ kỹ thuật cho các chủ trang trại, các hộ chăn nuôi xử lý bền vững môi trường chăn nuôi thông qua sử dụng chất thải chăn nuôi làm nguồn nguyên liệu tạo ra các sản phẩm có giá trị, vừa giúp nâng cao thu nhập của người dân, vừa giúp giảm ô nhiễm môi trường.

Hiện nay một số trang trại, hộ chăn nuôi đã ứng dụng các công nghệ để sử dụng khí ga cho các mục đích dân sinh như phát điện, thắp sáng, Tuy vậy, do chưa có tài liệu hướng dẫn chi tiết và người dân chưa được học nghề để làm việc này, nên hiệu quả chưa cao. Xuất phát từ thực tế từ trước đến nay chưa có tài liệu đào tạo nghề về lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học, Dự án LCASP đã phối hợp với Cục Kinh tế hợp tác, Bộ Nông nghiệp và PTNT, biên soạn bộ giáo trình đào tạo sơ cấp nghề **“Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”** nhằm giúp các hộ chăn nuôi có thêm kiến thức và kỹ năng để xử lý hiệu quả môi trường chăn nuôi thông qua các hoạt động tạo thu nhập từ ứng dụng công nghệ khí sinh học.

Bộ giáo trình được xây dựng với các mô đun, bài giảng lý thuyết và thực hành có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Các thông tin trong giáo trình này có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng trong quá trình dạy học.

Quá trình biên soạn giáo trình mặc dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ các chuyên gia, các độc giả để giáo trình được điều chỉnh, bổ sung ngày càng hoàn thiện hơn.

Để hoàn thiện được cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ của các nhà khoa học, các cán bộ phụ trách kỹ thuật nông nghiệp, các thành viên trong hội đồng nghiệm thu, các cán bộ và chuyên gia từ dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam Bộ, Cục Kinh tế Hợp tác, ... đã tham gia đóng góp ý kiến chuyên môn và tạo mọi điều kiện tốt nhất để hoàn thành xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình này.

Hà Nội, tháng 6 năm 2017

TS. Nguyễn Thế Hình, Giám đốc dự án LCASP

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dẫn cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MÃ TÀI LIỆU: MĐ 04

LỜI GIỚI THIỆU

Mô đun “Lắp đặt và sử dụng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học” là một mô đun của nghề “**Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học**” trình độ sơ cấp nghề. Mô đun này hướng dẫn thực hiện các công việc lắp đặt và sử dụng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học. Đây là tài liệu học tập và tham khảo cho người làm nghề. Toàn bộ giáo trình gồm có 05 bài:

- Bài 1: Giới thiệu một số dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện;
- Bài 2: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Bài 3: Lắp đặt tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Bài 4: Vận hành, bảo dưỡng tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Bài 5: Sửa chữa những hư hỏng thông thường của tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.

Các bài trong mô đun có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, thuận lợi cho học viên thực hiện được mục tiêu học tập và áp dụng vào thực tế nghề. Mô đun này liên quan mật thiết với các mô đun: Lắp đặt và sử dụng hệ thống phân phối khí sinh học, Lắp đặt và sử dụng động cơ sử dụng nhiên liệu khí sinh học.

Để hoàn thiện cuốn giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Ban Quản lý dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp cùng sự hợp tác, giúp đỡ của các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất, kinh doanh thiết bị khí sinh học, hộ dân trong vùng Dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp và các nhà giáo đã tham gia đóng góp ý kiến trong suốt quá trình chúng tôi xây dựng chương trình và biên soạn giáo trình.

Các thông tin trong giáo trình này có giá trị hướng dẫn giáo viên thiết kế bài giảng, tổ chức giảng dạy và vận dụng phù hợp với điều kiện, bối cảnh thực tế của từng vùng, địa phương khi thực hiện dạy học.

Trong quá trình biên soạn giáo trình dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ đồng nghiệp, các chuyên gia, nhà khoa học và độc giả để cuốn giáo trình tiếp tục được chỉnh sửa, hoàn thiện trong lần tái bản.

Xin chân thành cảm ơn!

Tham gia biên soạn:

1. Đỗ Văn Trường, Chủ biên
2. Hồ Văn Chương
3. Nhữ Khải Hoàn
4. Bùi Văn Thiện
5. Nguyễn Xuân Tiến

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Ban Quản lý Dự án Hỗ trợ nông nghiệp các bon thấp, các nhà khoa học, các cơ sở sản xuất, kinh doanh thiết bị khí sinh học, hộ dân trong vùng Dự án Hỗ trợ nông nghiệp Các bon thấp và đồng nghiệp đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ chúng tôi trong quá trình biên soạn tài liệu này.

Trong quá trình biên soạn giáo trình dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ đồng nghiệp, các chuyên gia, nhà khoa học và độc giả để cuốn giáo trình tiếp tục được chỉnh sửa, hoàn thiện trong lần tái bản.

Trân trọng cảm ơn!

Thay mặt nhóm tác giả

Đỗ Văn Trường

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU	3
LỜI CẢM ƠN	4
MỤC LỤC	5
CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT	8
Bài 1: Giới thiệu một số dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện.....	10
A. Nội dung	10
1. Sử dụng đồng hồ đo điện vạn năng (VOM).....	10
1.1. Cấu tạo bên ngoài và công dụng của đồng hồ VOM	10
1.2. Sử dụng đồng hồ VOM	11
1.3. Các chức năng khác của thang đo điện trở.....	19
1.4. Bảo quản VOM	21
2. Sử dụng Ampe kìm	21
3. Dụng cụ tháo lắp	24
3.1. Các loại kìm	24
3.2. Tuốc nơ vít, tuốc nơ vít bake	27
3.3. Cờ lê	28
3.4. Mỏ lết	28
3.5. Sử dụng máy khoan điện cầm tay	28
4. Bút thử điện	32
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	33
C. Ghi nhớ	36
Bài 2: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy phát điện xoay chiều đồng bộ ..	37
A. Nội dung	37
1. Khái niệm chung về MFD xoay chiều đồng bộ sử dụng nhiên liệu biogas	37
2. Cấu tạo.....	38
2.1. Các thành phần chính	38
2.2. Hệ thống vành trượt và chổi than.....	40
2.3. Các thông số chính của máy phát điện.....	42
3. Nguyên lý hoạt động	43
4. Phân loại	44
5. Các bộ phận chính của tổ máy phát điện sử dụng khí biogas	45
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	48
C. Ghi nhớ	50
Bài 3: Lắp đặt tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.....	51

A. Nội dung	51
1. Nguyên tắc lựa chọn tổ máy phát điện.....	51
1.1. Nguyên tắc lựa chọn công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas theo công suất thiết bị điện sử dụng.....	51
1.2. Nguyên tắc lựa chọn công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas theo thể tích hầm biogas và số lượng đàn gia súc.....	52
2. Quy trình kỹ thuật lắp đặt tổ máy phát điện.....	52
2.1. Chuẩn bị mặt bằng lắp đặt.....	52
2.2. Chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị thi công.....	53
2.3. Đưa tổ máy phát điện vào vị trí lắp đặt.....	53
2.4. Lắp đặt hệ thống cấp khí biogas cho tổ máy phát điện.....	53
2.5. Lắp đường dây nối máy phát máy phát điện với phụ tải tiêu thụ điện	53
2.6. Lắp hệ thống nối đất.....	53
2.7. Lắp đường ống xả khí thải tổ máy phát điện	53
2.8. Chạy thử máy phát điện	54
2.9. Bàn giao tổ máy phát điện.....	54
3.2. Đặt, cố định tổ máy phát điện vào vị trí.....	55
3.3. Lắp đặt hệ thống cấp khí biogas cho tổ máy phát điện.....	56
3.4. Lắp đường dây nối máy phát máy phát điện với phụ tải tiêu thụ điện	58
3.5. Lắp hệ thống nối đất.....	59
3.6. Chạy thử tổ máy phát điện	60
3.7. Bàn giao tổ máy phát điện.....	65
C. Ghi nhớ	68
Bài 4: Vận hành, bảo dưỡng tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha	69
A. Nội dung	69
1. Vận hành tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.....	69
1.1. Qui trình vận hành.....	69
1.2. Vận hành tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.....	70
2. Bảo dưỡng tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.....	77
2.1. Bảo dưỡng thường xuyên.....	77
2.2. Bảo dưỡng định kỳ	78
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	82
C. Ghi nhớ	82
Bài 5: Sửa chữa những hư hỏng thông thường của tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.....	83
A. Nội dung	83
1. Quy trình tháo, lắp máy phát điện một pha.....	83
1.1. Quy trình tháo máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha	83

1.2. Quy trình lắp máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha	90
2. Sửa chữa những hư hỏng thông thường của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha	97
2.1. Kiểm tra cuộn dây stato, roto	97
2.2. Kiểm tra, thay thế chổi than	102
2.3. Phục hồi kích từ cho MFĐ xoay chiều đồng bộ một pha mất từ dư.....	104
2.4. Kiểm tra, thay thế bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện.....	108
2.5. Bảo dưỡng ổ bi	111
2.6. Kiểm tra, thay thế bộ chỉnh lưu.....	115
B. Câu hỏi và bài tập thực hành	120
C. Ghi nhớ	121
HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN.....	122
I. Vị trí, tính chất của mô đun	122
II. Mục tiêu mô đun.....	122
III. Nội dung chính của mô đun	123
IV. Hướng dẫn thực hiện bài tập, bài thực hành	123
V. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập	124
VI. Tài liệu cần tham khảo	132

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN, CHỮ VIẾT TẮT

ACA	:	Dòng điện xoay chiều
ACV	:	Điện áp xoay chiều
CB	:	Áp tô mát
ĐBSCL	:	Đồng bằng sông Cửu Long
DCA	:	Dòng điện một chiều
DCV	:	Điện áp một chiều
KSH	:	Khí sinh học
KT	:	Kiểm tra
LT	:	Lý thuyết
MAX	:	Lớn nhất
MĐ	:	Mô đun
MFĐ	:	Máy phát điện
MIN	:	Nhỏ nhất
OFF	:	Tắt
ON	:	Mở
STOP	:	Dừng máy
TH	:	Thực hành
VOM	:	Đồng hồ đo điện vạn năng

**MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG TỔ
MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT PHA SỬ DỤNG KHÍ SINH HỌC**

Mã mô đun: MĐ 04

Giáo trình mô đun “Lắp đặt và sử dụng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học” có thời gian học tập là 132 giờ; trong đó có 18 giờ lý thuyết, 105 giờ thực hành và 08 giờ kiểm tra. Giáo trình mô đun này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về máy phát điện xoay chiều một pha và kỹ năng thực hiện các công việc lắp đặt, bảo dưỡng và sử dụng tổ máy phát điện xoay chiều một pha sử dụng khí sinh học.

Bài 1: Giới thiệu một số dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện

Mã bài: MĐ 04-01

Mục tiêu

- Trình bày được công dụng của một số dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện;
- Sử dụng thành thạo, đúng chức năng của dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện.

A. Nội dung

1. Sử dụng đồng hồ đo điện vạn năng (VOM)

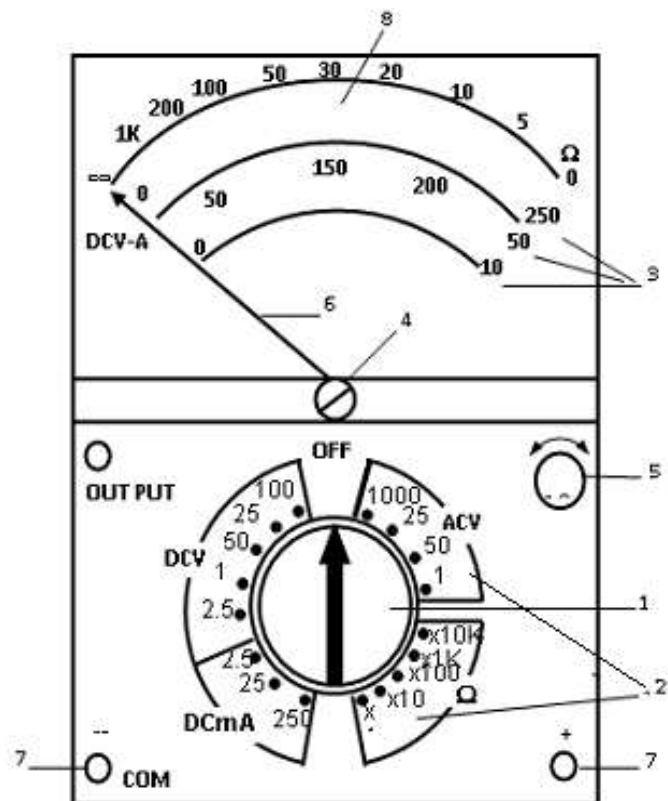
1.1. Cấu tạo bên ngoài và công dụng của đồng hồ VOM

Cấu tạo bên ngoài của đồng hồ VOM như hình 1.1.a, b, c

- Các phần tử và chức năng cơ bản của một đồng hồ VOM được thể hiện như trong hình 1.1.a

Trong đó:

1. Công tắc chuyển mạch
2. Thang đo
3. Các giới hạn thang đo
4. Vít điều chỉnh kim
5. Nút chỉnh 0Ω (Adj)
6. Kim đo
7. Lỗ cắm que đo
8. Gương phản chiếu



Hình 1.1. a. Kết cấu mặt ngoài của đồng hồ VOM

- Hiện nay có hai loại đồng hồ VOM đó là loại đồng hồ hiển thị kim như hình 1.1.b và loại đồng hồ hiển thị số như hình 1.1.c.



Hình 1.1. b. Đồng hồ VOM hiển thị kim



Hình 1.1. c. Đồng hồ VOM
hiển thị số

Đồng hồ VOM có 4 chức năng chính là đo điện trở (thang đo Ω), đo điện áp một chiều (thang đo DCV), đo điện áp xoay chiều (thang đo ACV), đo dòng điện một chiều (thang đo DCmA).

*. *Luu ý:*

- Đồng hồ VOM hiển thị số kết quả đo được đọc trực tiếp trên mặt hiển thị, còn đồng hồ VOM hiển thị kim thường thì kết quả đo không đọc trực tiếp trên mặt hiển thị mà phải thông qua một bước tính toán trung gian.
- Đồng hồ VOM hiển thị số có nhiều chức năng đo hơn đồng hồ VOM hiển thị kim, như: đo tần số, đo dòng điện xoay chiều ...
- Đồng hồ VOM hiển thị số phải có nguồn điện một chiều cho bộ hiển thị, nếu nguồn điện một chiều này yếu thì kết quả đo không chính xác.

1.2. Sử dụng đồng hồ VOM

***. Nguyên tắc chung:**

Với loại đồng hồ chưa dùng quen, trước khi sử dụng phải quan sát, tìm hiểu tính năng tác dụng của các chi tiết bộ phận bên ngoài, phạm vi và giới

hạn sử dụng của đồng hồ để tránh nhầm lẫn khi thao tác, đảm bảo an toàn và đọc đúng kết quả đo.

Trước khi đo phải xoay chuyển mạch của đồng hồ về đúng đại lượng đo và thang đo thích hợp (khoảng chính xác và dễ quan sát nhất là kim đồng hồ nằm trong khoảng $1/3 \div 2/3$ mặt chia số).

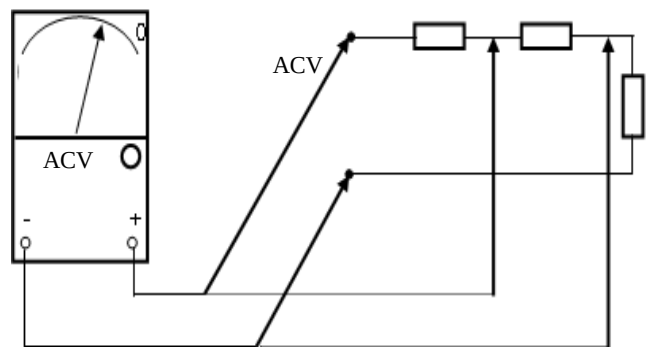
Không được nối tắt cầu chì của đồng hồ VOM khi cầu chì bị đứt, phải thay cầu chì mới theo đúng trị số quy định.

a. Đo điện áp (U)

Khi đo dòng điện và điện áp, tuyệt đối không được sử dụng đồng hồ để đo khi đại lượng cần đo có giá trị vượt quá giá trị lớn nhất của thang đo. Nếu chưa biết giá trị của đại lượng cần đo khoảng bao nhiêu thì phải xoay chuyển mạch của đồng hồ về thang đo lớn nhất sau đó chuyển về thang đo thích hợp.

*. *Đo điện áp xoay chiều:*

Khi đo điện áp xoay chiều, hai đầu que đo của đồng hồ tiếp xúc với 2 điểm cần đo điện áp (que đỏ, que đen của đồng hồ có thể tiếp xúc tùy ý vào vị trí hai điểm cần đo). Sơ đồ nguyên lý mạch đo như hình 1.2.a.



Hình 1.2.a. Nguyên lý mạch đo điện áp xoay chiều

Các bước tiến hành đo điện áp xoay chiều

- Bước 1: Chuyển núm xoay về thang đo điện áp xoay chiều, tầm đo phù hợp (một trong các thang ở khu vực ACV - màu đỏ) như hình 1.2.b.



Hình 1.2.b. Chọn tầm đo phù hợp

- Bước 2: Tiến hành đo, cho 2 que đo của đồng hồ tiếp xúc với 2 điểm cần đo điện áp như hình 1.2.c.



Hình 1.2.c. Tiến hành đo

- Bước 3: Đọc trị số trên các cung hiển thị ACV trên bộ hiển thị của đồng hồ và tính toán giá trị đại lượng cần đo.

+ Nếu tầm đo bằng với giá trị lớn nhất của cung đọc thì giá trị đo sẽ được đọc trực tiếp trên cung đó.

+ Nếu tầm đo khác với giá trị lớn nhất của cung đọc thì giá trị đo sẽ được xác định theo biểu thức như sau:

$$\text{SỐ ĐO} = (\text{SỐ ĐỌC}) \times (\text{THANG ĐO}) / (\text{GIÁ TRỊ MAX CỦA CUNG ĐỌC})$$

Ví dụ: Đặt chuyển mạch ở tầm đo 250VAC như hình 1.3.a; kim đồng hồ dừng lại ở vị trí như hình 1.3.b.



Hình 1.3.a. Chọn tầm đo 250 VAC



Hình 1.3.b. Hiển thị kết quả đo

- Nếu đọc trên cung có giá trị lớn nhất 250, do tầm đo là 250 bằng với giá trị lớn nhất của cung đọc. Giá trị đo sẽ được đọc trực tiếp trên cung hiển thị:

$$U_{do} = 240V$$

- Nếu đọc trên cung có giá trị lớn nhất 10, do tầm đo là 250 khác với giá trị lớn nhất của cung đọc. Giá trị đọc trên cung 10 là $U_{đọc} = 9,6V$, giá trị đo là:

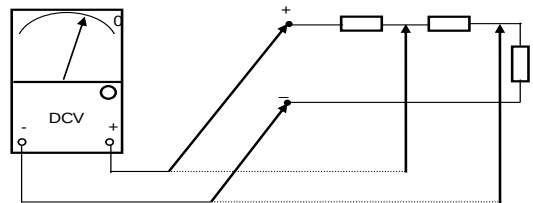
$$U_{đo} = \frac{9,6 \times 250}{10} = 240V$$

• **Chú ý:**

- Thang đo phải lớn hơn giá trị cần đo. Tốt nhất là giá trị cần đo khoảng nằm trong khoảng $1/3 \div 2/3$ mặt chia giá trị thang đo;
- Phải cẩn thận để tránh va quệt que đo gây ngắn mạch và bị điện giật;
- Đối với VOM hiển thị số, kết quả đo đọc trực tiếp trên bộ hiển thị.

*. **Đo điện áp một chiều:**

Khi đo điện áp một chiều, hai đầu que đo của đồng hồ tiếp xúc với 2 điểm cần đo điện áp (Que đỏ tiếp xúc vào có hiệu điện thế (+), que đen tiếp xúc vào điểm có hiệu điện thế (-)). Sơ đồ nguyên lý mạch đo như hình 1.4.a.



Hình 1.4.a. Nguyên lý mạch đo điện DC

Các bước tiến hành đo điện áp một chiều:

- Bước 1: Chuyển núm xoay về thang đo điện áp một chiều, tầm đo phù hợp (một trong các thang ở khu vực DCV) như hình 1.4.b.



Hình 1.4.b. Chọn tầm đo phù hợp

- Bước 2: Tiến hành đo, cho 2 que đo của đồng hồ tiếp xúc với 2 điểm cần đo điện áp như hình 1.4.c.



Hình 1.4.c. Tiến hành đo

- Bước 3: Đọc trị số trên các cung hiển thị DCV trên bộ hiển thị của đồng hồ và tính toán giá trị đại lượng cần đo.

+ Nếu tầm đo bằng với giá trị lớn nhất của cung đọc thì giá trị đo sẽ được đọc trực tiếp trên cung đó.

+ Nếu tầm đo khác với giá trị lớn nhất của cung đọc thì giá trị đo sẽ được xác định theo biểu thức như sau:

$$\text{SỐ ĐO} = (\text{SỐ ĐỌC}) \times (\text{THANG ĐO}) / (\text{GIÁ TRỊ MAX CỦA CUNG ĐỌC})$$

Ví dụ: Đặt chuyển mạch ở tầm đo 10VDC như hình 1.5.a, kim đồng hồ dừng lại ở vị trí như hình 1.5.b



Hình 1.5.a. Chọn tầm đo 10 VDC



Hình 1.5.b. Hiển thị kết quả đo

- Nếu đọc trên cung có giá trị lớn nhất 10, do tầm đo là 10 bằng với giá trị lớn nhất của cung đọc. Giá trị đo sẽ được đọc trực tiếp trên cung hiển thị: $U_{\text{đo}} = 5,8\text{V}$.

- Nếu đọc trên cung có giá trị lớn nhất 250, do tầm đo là 10 khác với giá trị lớn nhất của cung đọc. Giá trị đọc trên cung 250 là $U_{\text{đọc}} = 140\text{V}$, giá trị đo là:

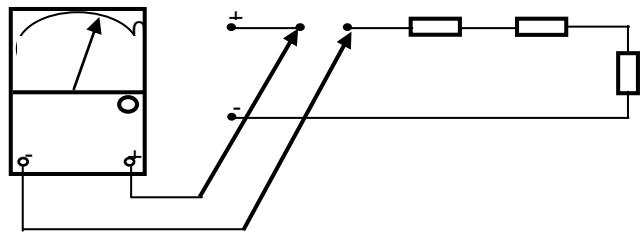
$$U_{\text{đo}} = \frac{140 \times 10}{250} = 5,8\text{V}$$

• **Chú ý:**

- Thang đo phải lớn hơn giá trị cần đo. Tốt nhất là giá trị cần đo khoảng 70% giá trị thang đo;
- Phải cẩn thận để tránh va quệt que đo gây ngắn mạch và bị điện giật;
- Đối với VOM hiển thị số, kết quả đo đọc trực tiếp trên bộ hiển thị.

b. Đo dòng điện một chiều (I)

Khi đo dòng điện một chiều, cắt mạch cần đo dòng điện, nối tiếp que đo vào 2 điểm cần đo (theo chiều dòng điện chạy, dòng điện gặp que (+) trước, que (-) sau. Sơ đồ nguyên lý mạch đo như hình 1.6.a.



Hình 1.6.a. Nguyên lý mạch đo dòng điện một chiều

Các bước tiến hành đo dòng điện một chiều:

- Bước 1: Chuyển núm xoay về thang đo dòng điện một chiều, tầm đo phù hợp (một trong các thang ở khu vực DCA) như hình 1.6.b.



Hình 1.6.b. Chọn tâm đo phù hợp

- Bước 2: Tiến hành đo, mắc nối tiếp đồng hồ với tải cần đo dòng điện, như hình 1.6.c.



Hình 1.6.c. Mắc đồng hồ với tải cần đo

- Bước 3: Đọc trị số trên các cung hiển thị V-A trên bộ hiển thị của đồng hồ và tính toán giá trị đại lượng cần đo.

$$\text{SỐ ĐO} = (\text{SỐ ĐỌC}) \times (\text{THANG ĐO}) / (\text{GIÁ TRỊ MAX CỦA CUNG ĐỌC})$$

Ví dụ: Đặt chuyển mạch ở tầm đo 25mA-DC như hình 1.7.a, kim đồng hồ dừng lại ở vị trí như hình 1.7.b.



Hình 1.7.a. Chọn tầm 25m DCA



Hình 1.7.b. Hiển thị kết quả đo

Giá trị đọc trên cung V-A (250) là $U_{\text{đọc}} = 140$, giá trị đo là:

$$U_{\text{đo}} = \frac{140 \times 25}{250} = 14\text{mA}$$

- **Chú ý:**

- Thang đo phải lớn hơn giá trị cần đo, tốt nhất là giá trị cần đo nằm trong khoảng $1/3 \div 2/3$ mặt chia giá trị thang đo;
- Phải cẩn thận để tránh va quệt que đo gây ngắn mạch và bị điện giật;
- Đối với VOM hiển thị số, kết quả đo đọc trực tiếp trên bộ hiển thị;
- Nếu tầm đo là 50μ kết quả là μA ; tầm đo là 2,5m hoặc 25m kết quả là mA, tầm đo là 0,25 kết quả là A.

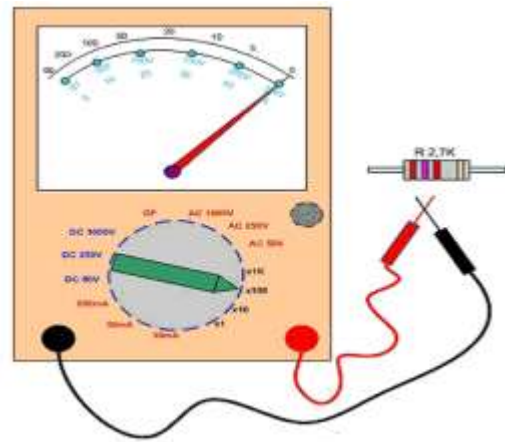
c. Đo điện trở (R)

- Bước 1: Chuyển núm xoay về thang đo điện trở, tầm đo phù hợp (một trong các thang đo điện trở Ω) như hình 1.8.a.



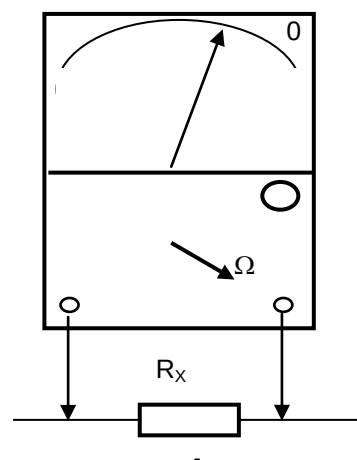
Hình 1.8.a. Chọn tầm đo phù hợp

- Bước 2: Chập 2 que đo và điều chỉnh núm (Adj) cho kim chỉ đúng số 0 trên vạch (Ω) như hình 1.8.b.



Hình 1.8.b. Điều chỉnh kim về vị trí 0 Ω

- Bước 3: Tiến hành đo, cho 2 que đo tiếp xúc với 2 đầu điện trở cần đo như hình 1.8.c.



Hình 1.8.c. Đo giá trị điện trở

- Bước 4: Đọc trị số trên các cung hiển thị Ω (cung hiển thị trên cùng) trên bộ hiển thị của đồng hồ và tính toán giá trị đại lượng cần đo theo công thức:

$$\text{SỐ ĐO} = (\text{SỐ ĐỌC}) \times (\text{TẦM ĐO})$$

Ví dụ: Đặt chuyển mạch ở tầm đo $\times 10$ như hình 1.9.a, kim đồng hồ dừng lại ở vị trí như hình 1.9.b



Hình 1.9.a. Chọn tầm đo $\times 10$



Hình 1.9.b. Hiển thị kết quả đo

Giá trị đọc trên cung Ω là $R_{\text{đọc}} = 16$, giá trị đo là:

$$R_{\text{đo}} = 16 \times 10 = 160 \Omega$$

- Nếu chuyển mạch ở tầm đo X 1k, giá trị đọc $R_{\text{đọc}} = 16$ thì giá trị đo là:

$$R_{\text{đo}} = 16 \times 1 = 16 \text{ K}\Omega$$

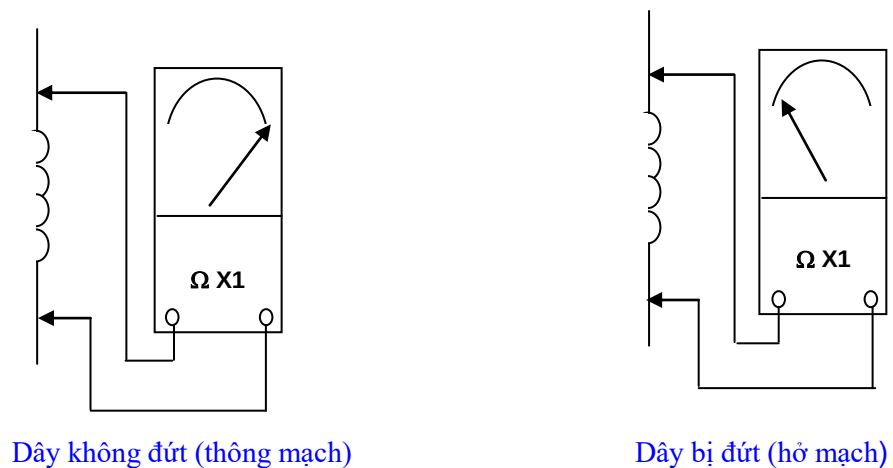
• **Chú ý:**

- Mạch đo phải ở trạng thái không có điện;
- Điện trở cần đo phải được cắt ra khỏi mạch;
- Không được chạm tay vào que đo;
- Đặt ở thang đo nhỏ, thấy kim đồng hồ không nhích lên thì chưa vội kết luận điện trở bị hỏng mà phải chuyển sang thang đo lớn hơn để kiểm tra. Tương tự khi đặt ở thang đo lớn, thấy kim đồng hồ chỉ 0 thì phải chuyển sang thang lớn hơn.

1.3. Các chức năng khác của thang đo điện trở

- Đo thông mạch, hở mạch: Dùng để kiểm tra xem một đoạn dây hoặc một cuộn dây còn liền mạch hay không liền mạch (dây bị đứt, hở mạch).

Đưa chuyển mạch ở tầm đo x 1 hoặc x 10 cho hai đầu que đo tiếp xúc với hai đầu vật dẫn cần đo. Nếu kim đồng hồ nhích đi lên là còn thông mạch như hình 1.10.



Hình 1.10. Kiểm tra thông mạch

- Kiểm tra chạm vỏ: Dùng để kiểm tra cách điện giữa bộ dây quấn và vỏ của thiết bị điện. Được thực hiện như sau:

Đưa chuyển mạch ở tầm đo x 10K hoặc x 100K cho một đầu que đo tiếp xúc với một đầu của cuộn dây, đầu que đo còn lại tiếp xúc với vỏ máy như hình 1.11.

Đọc trị số và tính toán giá trị điện trở cách điện, nếu:

+ $R_{cd} \geq 2 \text{ M}\Omega$ thì cách điện còn tốt;

+ $1,5 \text{ M}\Omega \leq R_{cd} < 2 \text{ M}\Omega$ thì cách điện yếu cần phải sấy cuộn dây để tăng cường cách điện;

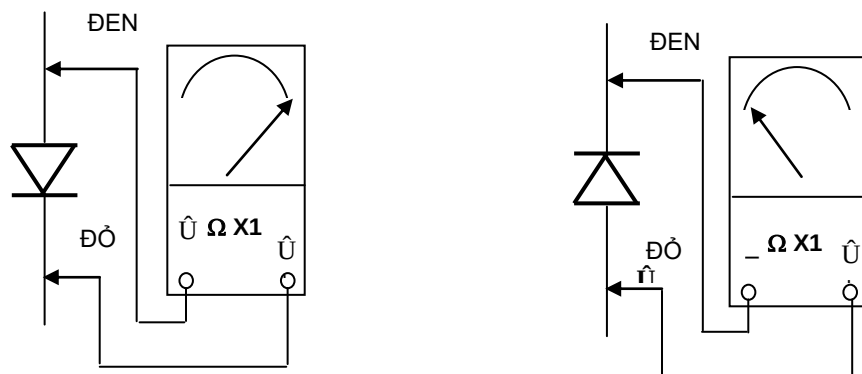
+ $R_{cd} < 2 \text{ M}\Omega$ thì cách điện kém, không sử dụng được.



Hình 1.11. Đo kiểm tra cách điện

- Kiểm tra điôt: Dùng để kiểm tra đánh giá tình trạng của điôt và xác định cực tính điôt. Việc kiểm tra được thực hiện như sau:

Đưa chuyển mạch ở tầm đo $\times 1$ hoặc $\times 10$ cho hai đầu que đo tiếp xúc với hai đầu của điôt, sau đó đảo vị trí hai đầu que đo như hình 1.12.



Hình 1.12. Kiểm tra, xác định cực tính điôt

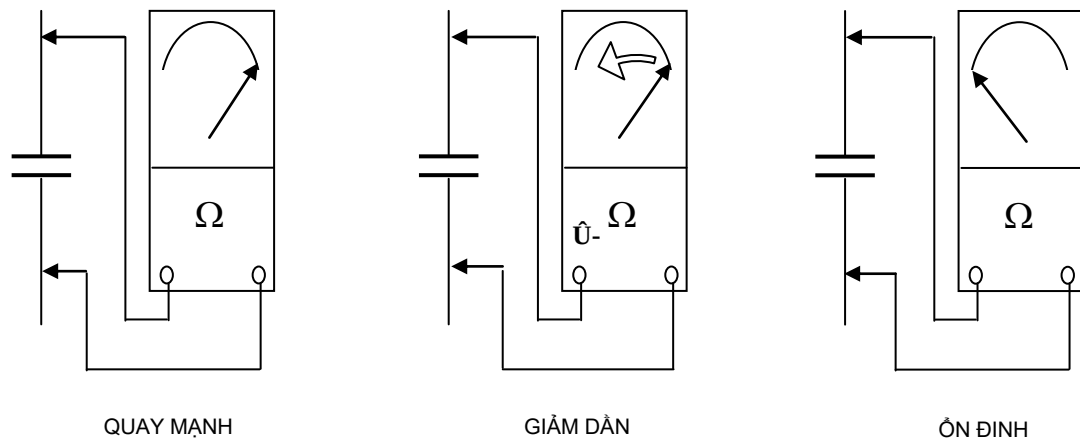
+ Sau 2 lần đo (đảo đầu điôt - thuận nghịch): 1 lần kim quay mạnh, 1 lần kim không quay là điôt còn tốt. Ứng với lần kim quay mạnh: que (-); màu đen nối với cực nào thì cực đó là Anode (dương cực của điôt). Do khi đó điôt được phân cực thuận và que (-) được nối với nguồn (+) bên trong của máy đo.

+ Sau 2 lần đo nếu kim không nhích lên thì điôt bị đứt.

+ Sau 2 lần đo nếu kim đều nhích lên thì điôt bị thủng.

- Kiểm tra tụ điện: Dùng để kiểm tra đánh giá tình trạng của tụ điện. Được thực hiện như sau:

Chọn tầm đo điện trở phù hợp với giá trị điện dung của tụ điện (tụ có điện dung lớn, tầm đo nhỏ và ngược lại). Cho hai đầu que đo tiếp xúc với hai đầu của tụ điện như hình 1.13.



Hình 1.13. Kiểm tra tụ điện

Quan sát kim đồng hồ:

- + Nếu kim lên rồi từ từ trở về vị trí ban đầu thì tụ còn tốt;
- + Nếu kim lên rồi không trở về vị trí ban đầu thì tụ bị thủng;
- + Nếu kim lên rồi trở về vị trí nào đó thì tụ bị rỉ;
- + Nếu kim không lên thì tụ bị đứt.

Lưu ý: Đặt ở thang đo nhỏ, thấy kim đồng hồ không nhích lên thì chưa vội kết luận tụ điện bị đứt hỏng phải chuyển sang thang đo lớn hơn để kiểm tra.

1.4. Bảo quản VOM

Sau khi sử dụng phải xếp gọn dây đo, xoay chuyển mạch về vị trí OFF (nếu có), hoặc phải xoay về vị trí đo thang đo điện áp xoay chiều lớn nhất.

Để đồng hồ ở nơi không có bụi bẩn, không ẩm ướt và tránh được ảnh hưởng của môi trường xung quanh, tránh va chạm mạnh.

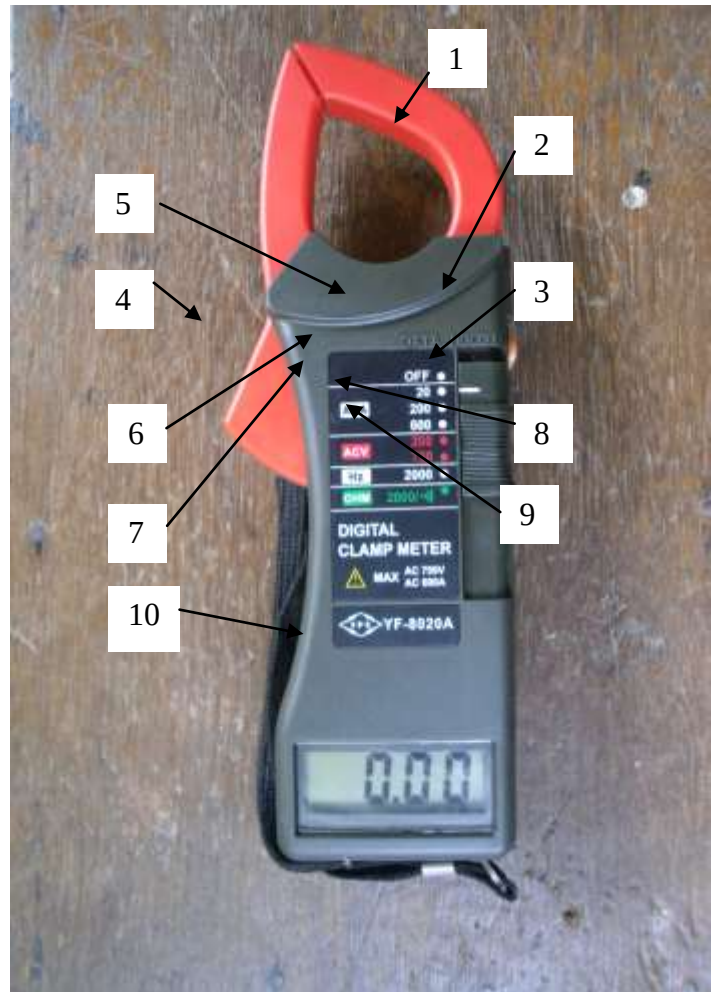
2. Sử dụng Ampe kìm

Ampe kìm là một máy biến dòng có lắp sẵn một ampemét vào cuộn thứ cấp. Đường dây có dòng điện cần đo đóng vai trò cuộn sơ cấp. Mạch từ của Ampe kìm có thể mở ra như một chiếc kìm. Khi cần đo dòng điện của một đường dây nào đó chỉ việc mở mạch từ ra và cho đường dây đó vào giữa kìm rồi đóng mạch từ lại. Ampemét gắn trên kìm sẽ chỉ cho biết giá trị dòng điện cần đo.

Cấu tạo bên ngoài của Ampe kìm được thể hiện như hình 1.14.

Trong đó:

1. Miệng kìm
2. Nút bấm giữ giá trị đo
3. Chuyển mạch chọn vị trí
4. Cơ cấu mở miệng kìm
5. Vị trí OFF
6. Thang đo dòng điện xoay chiều
7. Thang đo điện áp xoay chiều
8. Thang đo tần số
9. Thang đo điện trở
10. Bộ hiển thị



Hình 1.14. Cấu tạo bên ngoài ampe kìm

Chức năng chính của Ampe kìm là đo dòng điện xoay chiều (đến vài trăm A), thường dùng để đo dòng điện trên đường dây, dòng điện qua các máy móc đang làm việc. Ngoài ra, trên Ampe kìm còn có các thang đo ACV, DCV và thang đo điện trở.

+ Ưu điểm: gọn nhẹ, sử dụng thuận tiện, an toàn. Thường dùng để đo dòng điện trên đường dây, dòng điện chạy qua các máy móc đang vận hành mà không cần cắt mạch.

+ Nhược điểm: chỉ có thể đo được dòng xoay chiều (mà không đo được dòng một chiều) và chịu ảnh hưởng của từ trường ngoài.

a. Đo dòng điện xoay chiều

- Bước 1: Đưa chuyển mạch về vị trí thang đo dòng điện xoay chiều, chọn tầm đo phù hợp (khu vực ACA).
- Bước 2: Ấn mở gọng kìm, kẹp đường dây cần đo dòng điện vào trong miệng kìm, đóng miệng kìm như hình 1.15.
- Bước 3: Đọc giá trị cần đo trên mặt hiển thị.

- **Chú ý:**

- Khi đo chỉ cần kẹp một dây;
- Không sử dụng que đo để đo ACA;
- Phải cẩn thận tránh nhầm lẫn các thang đo khác với thang đo ACA.



Hình 1.15. Dùng ampe kìm đo dòng điện

b. Đo các đại lượng một số đại lượng khác

Khi dùng ampe kìm để đo các đại lượng điện áp xoay chiều, tần số, điện trở ta phải nối dây đo vào ampe kìm như hình 1.16.



Hình 1.16. Gắn dây đo vào ampe kìm

***. Đo điện áp xoay chiều**

Đưa chuyển mạch về thang đo điện áp xoay chiều, tầm đo phù hợp, thao tác đo tương tự như khi sử dụng VOM, đọc giá trị đo trên bộ hiển thị như hình 1.17.

***. Đo tần số**

Đưa chuyển mạch về thang đo tần số, thao tác đo tương tự như đo điện áp xoay chiều.

***. Đo điện trở**

Đưa chuyển mạch về thang đo điện trở, tầm đo phù hợp, thao tác đo tương tự như khi sử dụng VOM, đọc giá trị đo trên mặt số bộ hiển thị.



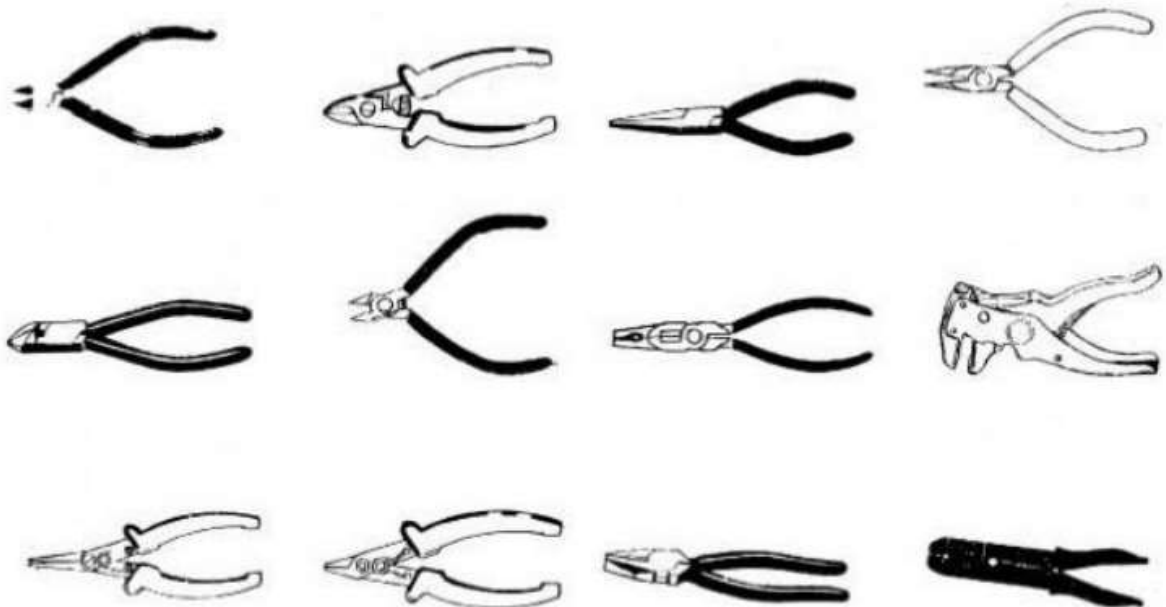
Hình 1.17. Đo điện áp xoay chiều

***. Lưu ý:** Khi không sử dụng phải đưa chuyển mạch về vị trí OFF để cắt nguồn pin cấp cho bộ hiển thị, nếu không sử dụng mà vẫn cấp nguồn cho bộ hiển thị thì pin sẽ mau hết (thời gian sử dụng pin giảm).

3. Dụng cụ tháo lắp

3.1. Các loại kìm

Trong bộ dụng cụ sửa chữa điện, người ta sử dụng các loại kìm phổ biến như hình 1.18.



Hình 1.18. Các loại kìm trong bộ dụng cụ sửa chữa điện

a) Kìm cắt

Công dụng của kìm cắt: dùng để cắt sát chân linh kiện trong quá trình hàn lắp ráp, cắt các đoạn dây dẫn khi hàn nối.

Hình dáng cấu tạo của kìm cắt như hình 1.19.

***. Lưu ý khi sử dụng kìm cắt:** tương ứng với mỗi loại kìm cắt ta chỉ có khả năng cắt được dây dẫn có đường kính tối đa thích hợp. Nếu dùng kìm cắt loại nhỏ để cắt dây dẫn có đường kính quá lớn hoặc quá cứng, có thể làm mẻ miệng kìm, thậm chí có thể làm gãy kìm.



Hình 1.19. Kìm cắt

b) Kìm mỏ nhọn

Công dụng của kìm mỏ nhọn: dùng giữ các đoạn dây đồng (khi xi chì trên diện tích bề mặt chung quanh của dây dẫn), giữ chân linh kiện khi cần gấp vuông góc hoặc kìm giữ các đoạn dây trong quá trình hàn nối, hoặc dùng nối dây ở những nơi chật hẹp ...

Hình dáng cấu tạo của kìm mỏ nhọn như hình 1.20.



Hình 1.20. Kìm mỏ nhọn

***. Lưu ý khi sử dụng kìm mỏ nhọn:** Tuyệt đối không dùng kìm mỏ nhọn để bẻ các vật cứng hoặc cắt các dây đồng có đường kính quá lớn và quá cứng (vì thực

hiện như vậy có thể làm cong mỏ kìm). Khi cần bẻ hay uốn các vật cứng ta dùng loại kìm kẹp mỏ bằng.

c) Kìm vạn năng

Kìm vạn năng có thể sử dụng với nhiều chức năng khác nhau trong công việc lắp đặt điện; như để: cắt, vặn, tháo, bẻ, uốn ...

Hình dáng cấu tạo của kìm vạn năng như hình 1.21.



Hình 1.21. Kìm vạn năng

d) Kìm tuốt dây

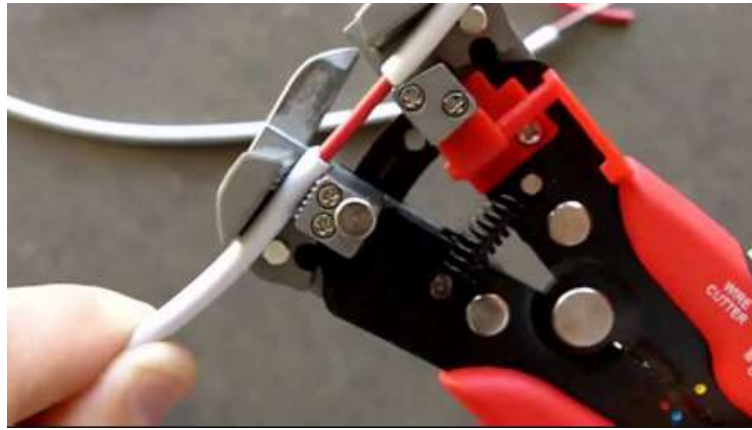
Trong bộ dụng cụ sửa chữa điện, người ta sử dụng các loại kìm tuốt dây phổ biến như mô tả trong hình 1.22.

Công dụng của kìm tuốt dây: Dùng để tuốt vỏ dây điện. Đường kính dây cần tuốt có ghi trên kìm.

Hình dáng cấu tạo của một số loại kìm tuốt dây như hình 1.23.



Hình 1.22. Một số loại kìm dùng tuốt dây cáp điện



Hình 1.23. Dùng kìm để tuốt dây cáp điện

3.2. Tuốc nơ vít, tuốc nơ vít bake

- Công dụng: Dùng để tháo lắp các loại vít. Bộ tuốc nơ vít với đầy đủ các hình dạng và kích cỡ hoặc tuốc nơ vít đa năng với nhiều đầu vít cũng là sự lựa chọn tốt để thao tác với các loại đinh ốc khác nhau.
- Cấu tạo: Gồm phần đầu và phần cán, phần đầu có dạng dẹp gọi là tuốc nơ vít dẹt hoặc chữ thập gọi là tuốc nơ vít bake (Hình 1.24a). Hoặc loại tuốc nơ vít đa năng với phần đầu có nhiều đầu vít khác nhau (Hình 1.24b).



Hình 1.24a. Bộ tuốc nơ vít



Hình 1.24b. Bộ tuốc nơ vít đa năng với nhiều đầu vít khác nhau

3.3. Cờ lê

- Công dụng: Dùng để tháo - lắp các loại bu lông, đai ốc.
- Cấu tạo: Gồm phần mỏ và cán cầm, có nhiều kích cỡ khác nhau như hình 1.25.



- 7. Đầu kẹp mũi khoan
- 8. Công tắc chuyển chế độ chỉ khoan (dùng khoan gỗ, sắt) và khoan va đập (dùng khi khoan tường)
- 9. Thân máy khoan
- 10. Mũi khoan



Hình 1.27. Một loại máy khoan điện cầm tay

b) Sử dụng máy khoan điện cầm tay

- Trước khi làm việc cần phải thực hiện:
- + Kiểm tra đầu cặp mũi khoan (Hình 1.28), áo khoan phải kẹp chặt mũi khoan;



Hình 1.28. Kiểm tra đầu kẹp máy khoan

- + Kiểm tra nút khởi động (Hình 1.29), nút chuyển tốc độ;



Hình 1.29. Kiểm tra nút khởi động máy khoan

+ Kiểm tra nút chuyển chế độ khoan (Hình 1.29);

+ Cho máy khoan chạy thử không tải và kiểm tra tình trạng hoạt động.



Hình 1.30. Kiểm tra nút chuyển chế độ khoan

Lưu ý:

- Không được sử dụng áo khoan, đầu cặp có hiện tượng hư hỏng, mũi khoan chưa được kẹp chặt, tình trạng an toàn của máy không đảm bảo.
- Các chi tiết khoan phải kẹp chặt trực tiếp hay bằng bộ gá xuống máy như hình 1.31. Cầm dùng tay giữ chi tiết cần khoan.
- Khi khoan phải cho mũi khoan cắt từ từ, muốn thay đổi tốc độ phải dừng hẳn máy.
- Khi máy khoan đang chạy không được dùng miệng để thổi hoặc dùng tay gỡ phoi. Không dùng tay hãm trực chính.
- Cấm sử dụng các mũi khoan cùn, có hiện tượng rạn nứt. Khi thay mũi khoan phải cho máy dừng hẳn.
- Khi muốn khoan lỗ to, nên khoan lỗ nhỏ trước sau đó khoan rộng thêm.
- Khi khoan tấm mỏng phải lót ván gỗ bên dưới.



Hình 1.31. Chi tiết khoan phải được cố định chắc chắn trước khi thực hiện khoan

- Không được mặc quần áo rộng lưng thùng và đeo các phụ kiện, đồ trang sức rườm rà khi sử dụng máy khoan như hình 1.32.



Hình 1.32. Tình trạng ăn mặc không an toàn khi làm việc với máy khoan

- Nên sử dụng bảo hộ lao động đầy đủ, gọn gàng khi làm việc với máy khoan như hình 1.33.



Hình 1.33. Sử dụng bảo hộ lao động đầy đủ, gọn gàng khi khoan

- Không trực tiếp cầm tay vào mũi khoan ngay sau khi sử dụng (Hình 1.34) vì mũi khoan vừa khoan rất nóng có thể làm tay bị bỏng.



Hình 1.34. Không trực tiếp cầm tay vào mũi khoan ngay sau khi sử dụng

4. Bút thử điện

Công dụng chính của bút thử điện: dùng để kiểm tra đường dây, thiết bị điện có điện hay không.

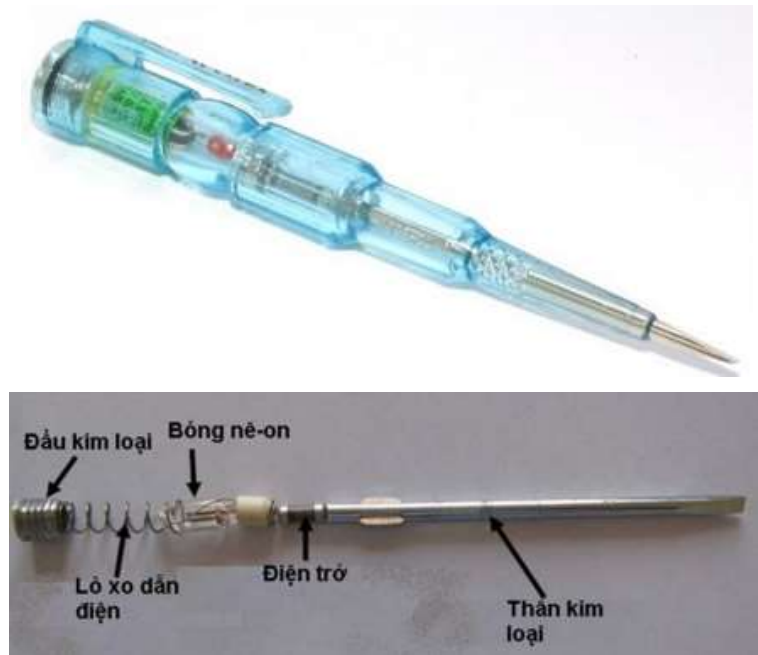
Cách dùng: cầm bút thử điện sao cho tay chạm vào phần kim loại sau cán, nếu đèn sáng thì thiết bị hoặc dây dẫn đó mang điện áp (có điện). Bút thử điện chỉ kiểm tra được dây pha (dây nóng), không kiểm tra được dây trung tính (dây nguội).

Bút thử điện được chia làm hai nhóm:

a. Nhóm bút thử điện

Bút thử điện nhóm này chỉ có một chức năng duy nhất là khi tiếp xúc trực tiếp đầu bút vào điện áp hạ thế, đầu kia được nối đất hoặc tay người cầm, bút sẽ sáng đèn ở các mức điện áp khác nhau.

Hình dáng, cấu tạo của nhóm bút thử điện như hình 1.35.



Hình 1.35. Hình dáng cấu tạo bút thử điện

b. Nhóm bút thử điện, thông mạch đa năng

Nhóm bút thử điện này với nhiều chức năng: Các bút này báo sáng đèn (có thể cộng thêm còi kêu) khi: Thử thông mạch không có điện áp, tiếp xúc trực tiếp đầu bút vào điện áp hạ thế.

Hình dáng cấu tạo của nhóm bút thử điện, thông mạch đa năng như hình 1.36.



Hình 1.36. Một số kiểu bút thử điện đa chức năng

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi: Hãy khoanh tròn vào các phương án đúng của các câu sau:

Câu 1. Khi đo điện trở phụ tải bằng Ohm kế, ta phải đo lúc:

- a. Mạch đang mang điện
- b. Mạch đã được cắt nguồn
- c. Mạch đang làm việc
- d. Mạch đã được cắt 1 pha

Câu 2. Khi đo điện trở, góc quay của kim càng lớn thì kết luận:

- a. Điện trở rất lớn
- b. Điện trở càng lớn
- c. Điện trở càng nhỏ
- d. Tùy loại máy đo

Câu 3. Khi đo điện trở bằng đồng hồ VOM chỉ thị kim, trị số phải được đọc từ:

- a. Phải qua trái
- b. Trái qua phải
- c. Giữa ra 2 biên
- d. Tại vị trí kim dừng lại

Câu 4. Khi đo dòng điện hoặc điện áp, góc quay của kim càng lớn thì kết luận:

- a. Trị số càng nhỏ
- b. Trị số nhỏ rất
- c. Trị số càng lớn
- d. Tùy loại

Câu 5. Khi đo dòng điện hoặc điện áp bằng đồng hồ VOM chỉ thị kim, trị số phải được đọc từ:

- a. Phải qua trái
- b. Trái qua phải
- c. Giữa ra 2 biên
- d. Tại vị trí kim dừng lại

Câu 6. Muốn kiểm tra chạm mát (chạm vỏ) các thiết bị điện; Dùng đồng hồ đo điện trở, đặt ở thang đo:

- a. X 1 hoặc X 1K
- b. X 1 hoặc X 10
- c. X 10 hoặc X 10K
- d. X 1K hoặc X 10K

Câu 7. Khi điện trở cần đo có giá trị lớn, đồng hồ VOM để ở thang đo quá nhỏ thì:

- a. Kim quay nhiều vượt khỏi thang đo
- b. Kim dao động quanh vị trí 0Ω
- c. Kim quay rất ít gần như chỉ ở vô cùng
- d. Đọc bình thường, rất chính xác

Câu 8. Khi đo điện áp: Để phép đo được chính xác, điện trở cơ cấu đo so với điện trở tải phải:

- a. Rất nhỏ
- b. Bằng nhau
- c. Rất lớn
- d. Lớn hơn

Câu 9. Dòng điện xoay chiều thường được đo bằng dụng cụ:

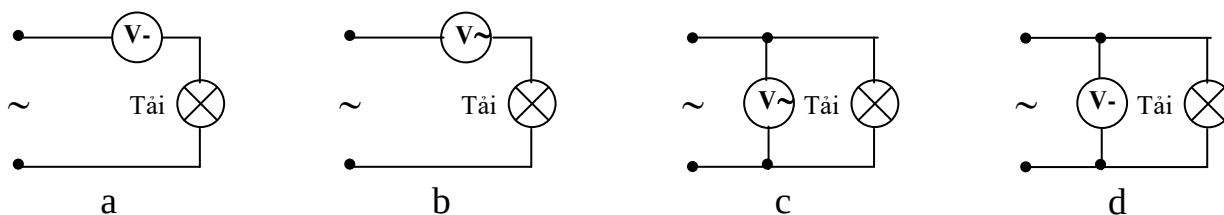
- a. Ampe kìm
- b. VOM
- c. Watt kế và Vôn kế
- d. Ampere kế và Vôn kế

Câu 10. Các sơ đồ mắc vôn kế để đo điện áp AC như hình 1. Sơ đồ đúng là:

- c. Hình 1.a
- d. Hình 1.b

c. Hình 1.c

d. Hình 1.d



HÌNH 1

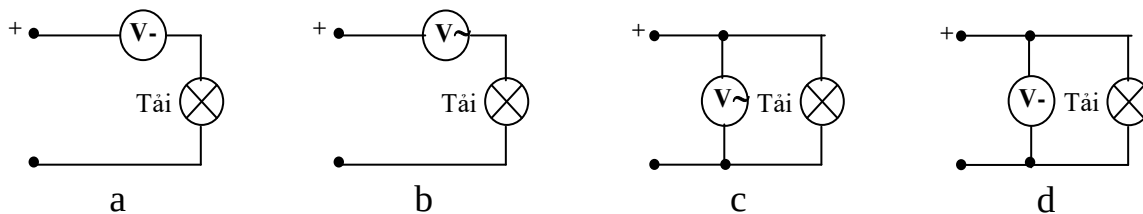
Câu 11. Các sơ đồ mắc vôn kế để đo điện áp DC như hình 2. Sơ đồ đúng là:

a. Hình 2.a

c. Hình 2.c

b. Hình 2.b

d. Hình 2.d



HÌNH 2

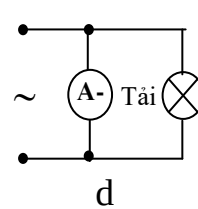
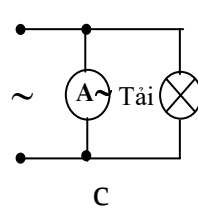
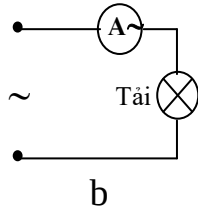
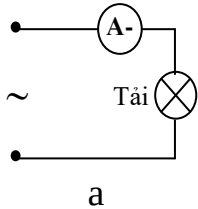
Câu 12. Các sơ đồ mắc Ampere kế để đo dòng điện AC như hình 3. Sơ đồ đúng là:

a. Hình 3.a

b. Hình 3.b

c. Hình 3.c

d. Hình 3.d



HÌNH 3

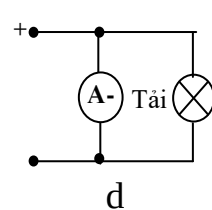
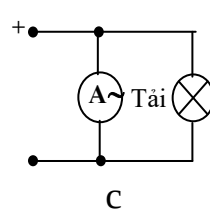
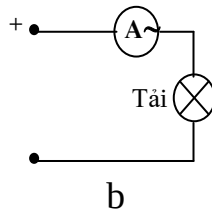
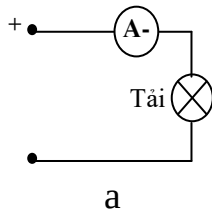
Câu 13. Các sơ đồ mắc Ampere kế để đo dòng điện DC như hình 4. Sơ đồ đúng là:

e. Hình 4.a

f. Hình 4.b

c. Hình 4.c

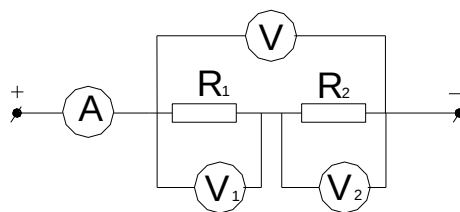
d. Hình 4.d



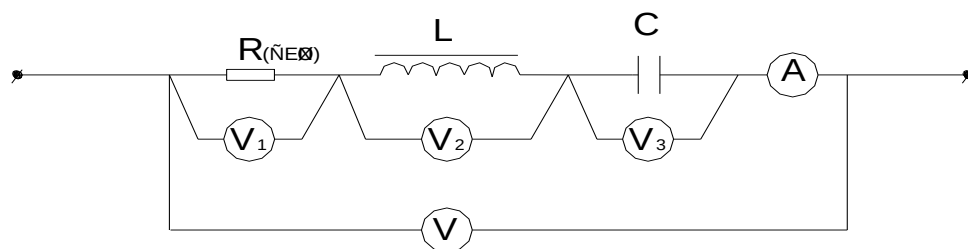
HÌNH 4

2. Phần thực hành

2.1. Sử dụng VOM đo dòng điện, điện áp một chiều như hình vẽ:

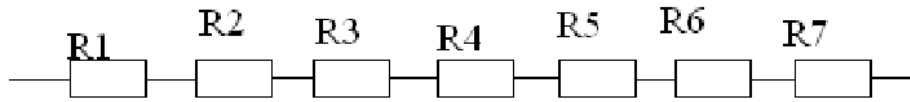


2.2. Sử dụng VOM, ampe kìm đo dòng điện, điện áp xoay chiều như hình vẽ:



2.3. Sử dụng đồng hồ VOM đo:

- Điện trở của từng điện trở và điện trở của toàn đoạn mạch như hình vẽ:



- Đo thông mạch, đo điện trở của cuộn dây;
- Đo cách điện cuộn dây với vỏ máy.

2.4. Sử dụng các loại dụng cụ: kìm, bút thử điện, máy khoan ...

*. Hướng dẫn cách thức tiến hành

- Nội dung thực hiện của giáo viên:
 - + Chuẩn bị: Nguồn điện một chiều, xoay chiều; mạch điện thực tập đo các đại lượng; đồng hồ VOM, ampe kìm, kìm, bút thử điện, máy khoan ...
 - + Nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện, các biện pháp an toàn trong quá trình thực hành.
 - + Thao tác mẫu các bước tiến hành: Đo dòng điện, điện áp, điện trở, thông mạch, cách điện; sử dụng kìm, bút thử điện, máy khoan ...
 - + Chia nhóm thực tập (mỗi nhóm từ 10-15 học viên), bầu nhóm trưởng.
 - + Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm.
 - + Kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở những lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.
- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, tổ chức thực hiện công việc đo dòng điện, điện áp, điện trở, thông mạch, cách điện và sử dụng kìm, bút thử điện, máy khoan ... theo hướng dẫn của giáo viên.
- Thời gian hoàn thành bài thực hành: 60 phút.
- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Chức năng của thiết bị, dụng cụ đo;
- Các bước thực hiện công việc;
- Quy phạm an toàn cho người và thiết bị.

Bài 2: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy phát điện xoay chiều đồng bộ

Mã bài: MĐ 04-02

Mục tiêu

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phân loại máy phát điện đồng bộ;
- Nhận biết được các bộ phận chính của máy phát điện đồng bộ và tổ máy phát máy phát điện sử dụng khí biogas.

A. Nội dung

1. Khái niệm chung về MFD xoay chiều đồng bộ sử dụng nhiên liệu biogas

Máy phát điện đồng bộ hay máy phát điện xoay chiều là thiết bị biến đổi cơ năng thành điện năng. Máy phát điện xoay chiều được chế tạo theo loại một pha hay loại ba pha, là thành phần chủ yếu trong hệ thống truyền tải và cung cấp điện năng.

Ngày nay các máy phát điện công suất lớn có công suất vài trăm MVA với nguồn cơ năng dùng thủy lực hình thành các nhà máy thủy điện cung cấp cho khu vực hay quốc gia. Các máy phát điện có công suất nhỏ từ 10 KVA đến 1 MVA, với nguồn cơ năng là động cơ nổ diesel, hình thành các nhà máy nhiệt điện nhỏ hay các tổ máy phát điện dự phòng cho các nhà máy, xí nghiệp công nghiệp.

Máy phát điện còn có khả năng đấu vận hành song song (hòa đồng bộ) để nâng công suất cấp đến tải, hay dùng làm máy bù dùng nâng cao hệ số công suất. Với khả năng và phạm vi sử dụng rộng rãi của máy phát, các chuyên viên kỹ thuật cần nắm vững các nguyên lý cơ bản để thuận lợi trong công tác vận hành và bảo quản.

Ngày nay việc sử dụng máy phát điện chạy bằng nhiên liệu biogas, các chủ trang trại chăn nuôi và người dân sẽ không phải lo lắng việc xử lý nguồn chất thải gây ô nhiễm môi trường, tiết kiệm được chi phí điện dùng cho sản xuất và sinh hoạt. Máy phát điện chạy bằng nhiên liệu biogas có loại máy phát dùng cho sinh hoạt và máy phát dùng cho trang trại có qui mô vừa và nhỏ.



Hình 2.1. Máy phát dùng cho sinh hoạt

Máy phát dùng cho sinh hoạt thường có công suất nhỏ, từ 2-5 KW như hình 2.1.

- Máy phát dùng cho trang trại vừa - nhỏ thường có công suất từ 10-50 KW như hình 2.2.



Hình 2.2. Máy phát dùng cho trang trại vừa và nhỏ

2. Cấu tạo

2.1. Các thành phần chính

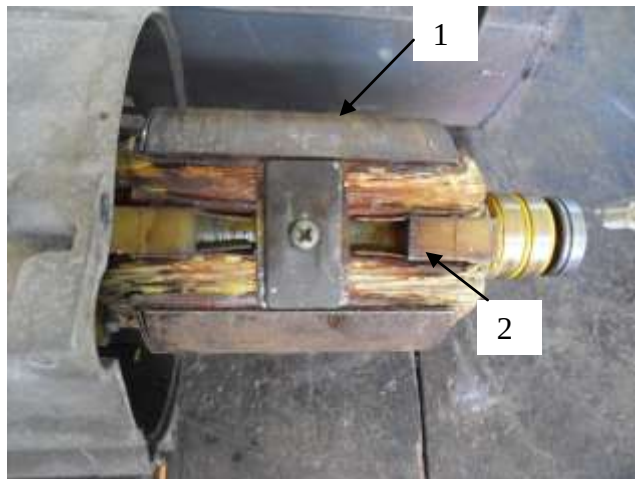
Máy phát điện đồng bộ gồm hai thành phần chính là roto và stato:

a. Roto

Roto còn được gọi là phần cảm dùng tạo ra từ trường kích thích dạng một chiều (không biến thiên biên độ theo thời gian). Roto máy phát điện gồm hai phần chính là phần mạch từ và phần mạch điện (phần dây quấn) như hình 2.3.

Trong đó:

1. Mạch từ roto.
2. Mạch điện roto



Hình 2.3. Roto máy phát điện

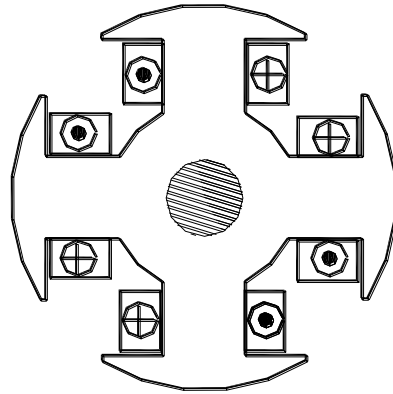
- Phần mạch từ: gồm những lá thép mỏng có bề dày từ 0,3-0,5 mm, được phủ lớp sơn cách điện và được ghép lại với nhau thành một khối. Giữa các lá thép được ghép cách điện với nhau nhằm mục đích giảm tổn thất trong mạch từ khi máy phát điện làm việc. Mạch từ được định hình thành các rãnh để đặt phần mạch điện.

- Phần mạch điện (phần dây quấn): dây quấn roto thường được chế tạo bằng đồng hoặc nhôm, bên ngoài được phủ lớp sơn cách điện mỏng, dây quấn có tiết diện tròn. Dây quấn thường được tạo thành các cuộn dây gồm nhiều bởi dây đặt cố định trong mạch từ.

Theo cách bố trí dây quấn, roto máy phát điện đồng bộ có hai loại.

*. Roto cực từ lõi

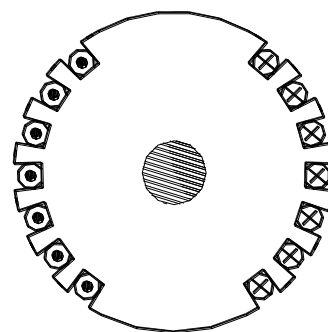
Dây quấn được quấn tập trung trên các cực từ của mạch từ, khi nhìn vào roto cực từ lõi ta sẽ biết được roto là loại bao nhiêu cực từ. Hình dạng của rotor cực lõi 4 cực từ được trình bày trong hình 2.4.



Hình 2.4. Roto cực từ lõi

*. Roto cực từ ẩn

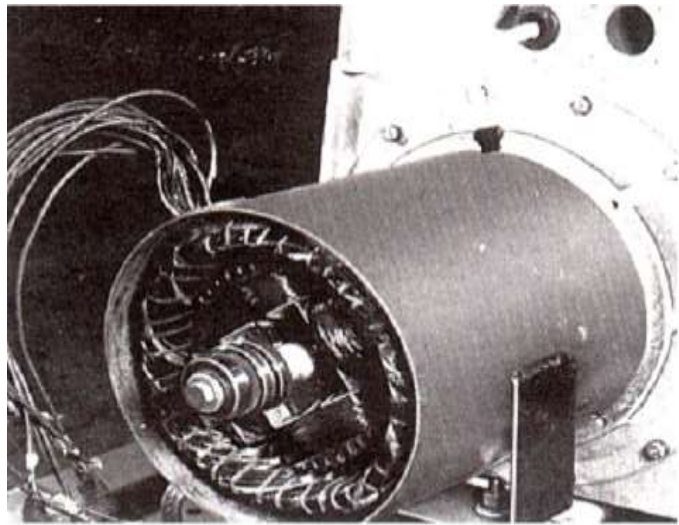
Dây quấn trên rotor thực hiện theo dạng dây quấn phân bố không tập trung, được phân bố đều trên các rãnh của mạch từ roto. Khi nhìn vào roto cực từ ẩn ta sẽ khó biết được roto là loại bao nhiêu cực từ. Hình dạng của rotor cực ẩn được trình bày trong hình 2.5.



Hình 2.5. Roto cực từ ẩn

b. Stator

Stator còn được gọi là phần ứng, trên stator máy phát điện đồng bộ một pha đặt một bộ dây quấn. Hình dạng của stator máy phát điện đồng bộ một pha, trình bày trong hình 2.6.



Hình 2.6. Hình dạng của stator máy phát điện

2.2. Hệ thống vành trượt và chổi than

Muốn tạo thành từ trường kích thích một chiều trên phần cảm chúng ta cần cấp dòng điện một chiều vào dây quấn phần cảm được lắp trên rotor. Khi rotor được kéo quay bởi động cơ sơ cấp, để tránh tình trạng các dây nối bị xoắn, dòng một chiều được cấp vào rotor thông qua hệ thống vành trượt và chổi than.

Các vành trượt là hai vòng hình trụ bằng đồng thau (hay đồng đỏ), được bố trí đồng trục với rotor. Vành trượt được cách điện với phần kim loại của trục quay bằng các vật liệu cách điện.

Tiếp xúc với hai vành trượt là hai chổi than được lắp cố định so với trục quay rotor, dùng cấp điện vào cho dây quấn rotor (Hình 2.7).

Dây quấn rotor, sau khi được quấn theo công nghệ nhất định (để hình thành các từ cực trên rotor) sẽ đưa ra 2 đầu dây. Hai đầu dây này được bố trí chạy bên trong cốt trục quay đến các vành trượt và được hàn dính vào hai vành trượt này.



Hình 2.7. Vành trượt và chổi than của máy phát điện

Dây quấn rotor, sau khi được quấn theo công nghệ nhất định (để hình thành các từ cực trên rotor) sẽ đưa ra 2 đầu dây. Hai đầu dây này được bố trí chạy bên trong cốt trục quay đến các vành trượt và được hàn dính chắc chắn vào hai vành trượt này.

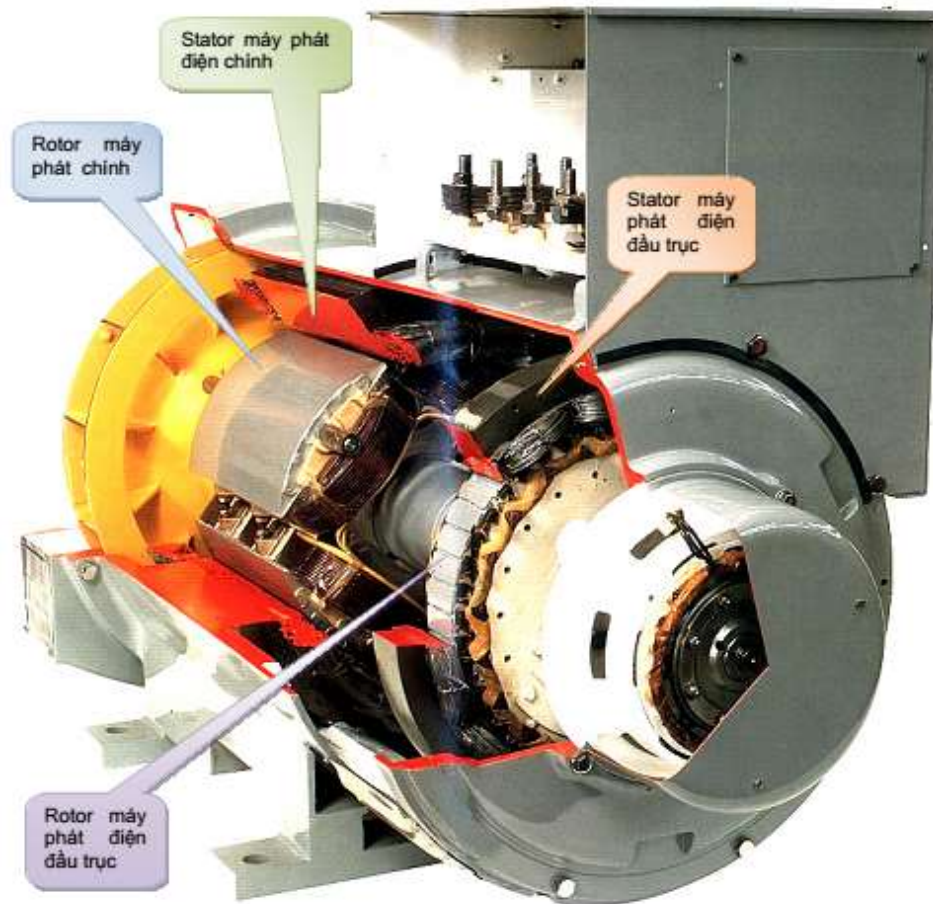
Dạng máy phát điện dùng hệ thống chổi than và vành trượt để cấp nguồn một chiều cho phần cảm, được gọi là máy phát điện kích từ trực tiếp.

Với các máy phát điện có công suất lớn, từ 200 KVA trở lên, dòng một chiều được cấp vào phần cảm có giá trị rất lớn từ vài chục đến vài trăm ampe trong quá trình vận hành. Tiếp xúc giữa chổi than và vành trượt dễ sinh ra các tia lửa điện khi rotor đang hoạt động; ngoài ra, vấn đề bảo trì và vận hành tương đối phức tạp, ngoài ra tổn hao nhiệt do điện trở tiếp xúc (giữa chổi than và vành trượt) trong quá trình vận hành ảnh hưởng đến hiệu suất và tính năng của máy phát điện.

Ngày nay để khắc phục nhược điểm của hệ thống vành trượt và chổi than, các máy phát (sử dụng động cơ sơ cấp là động cơ nổ) thường được chế tạo theo dạng “brushless” không chổi than. Muốn cấp nguồn một chiều vào cho phần cảm ta phải dùng thêm một máy phát điện đầu trục. Liên kết giữa máy phát chính và máy phát điện đầu trục được mô tả như sau:

- Máy phát điện đầu trục cũng là máy phát điện xoay chiều.
- Phần ứng của máy phát điện đầu trục được ghép đồng trục với phần cảm của máy phát chính. Cả hệ thống này được quay bởi động cơ sơ cấp (động cơ nổ).
- Phần cảm của máy phát đầu trục được bố trí cố định bên ngoài, tương tự như phần ứng của máy phát chính. Phần cảm của máy phát đầu trục cũng được cấp nguồn áp một chiều để tạo ra từ trường kích thích (loại một chiều).
- Khi phần cảm của máy phát đầu trục tạo ra từ trường kích thích và động cơ nổ sơ cấp quay phần ứng của máy phát đầu trục. Các pha dây quấn trên phần ứng máy phát đầu trục hình thành các sức điện động cảm ứng.
- Điện áp một pha phát ra từ phần ứng của máy phát đầu trục được chỉnh lưu bằng mạch cầu diode bán dẫn để trở thành nguồn một chiều cấp vào dây quấn của phần cảm máy phát chính. Cầu chỉnh lưu gồm có 4 diode bán dẫn được lắp trên đĩa cách điện, cố định đồng trục với phần ứng máy phát đầu trục và phần cảm của máy phát chính.

T toàn bộ kết cấu của máy phát điện dùng máy phát đầu trục kích từ được mô tả trong hình 2.8. Khi chỉnh lưu nguồn áp 3 pha từ phần ứng máy phát đầu trục để tạo thành nguồn áp một chiều cấp vào cho phần cảm máy phát chính, để cải thiện hiện tượng chỉnh lưu không phẳng, tần số của nguồn áp 3 pha phát ra từ máy phát đầu trục có giá trị cao hơn tần số lưới điện thông thường. Tần số này có thể từ 120-240 Hz. Do đó, số cực từ của máy phát đầu trục lớn hơn số cực của máy phát chính từ 3-6 lần.



Hình 2.8. Cấu tạo máy phát điện có dùng máy phát điện đầu trực (brushless alternator)

2.3. Các thông số chính của máy phát điện

Các thông số chính của máy phát điện được ghi trên mác máy. Thông tin được ghi trên mác máy phát điện ba pha được trình bày như hình 2.9 dưới đây.



Hình 2.9. Mác gắn trên vỏ máy phát điện ba pha

Trong đó:

- Công suất định mức của máy phát: $S_{dm} = 200 \text{ KVA}$ ($P_{dm} = 160 \text{ kW}$)
- Điện áp định mức: $U_{dm} = 400 \text{ V}$
- Dòng điện định mức: $I_{dm} = 289 \text{ A}$
- Hệ số công suất: $\cos\varphi = 0,8$
- Tốc độ định mức của máy phát: $n_{dm} = 1500 \text{ vòng/phút}$
- Điện áp kích từ: $U_{kích từ} = 32 \text{ V}$
- Dòng điện kích từ định mức: $I_{kích từ dm} = 3,7 \text{ A}$
- Dòng điện kích từ không tải: $I_{kích từ không tải} = 1 \text{ A}$

Mác máy phát điện một pha như hình 2.10. Trong đó:

- Điện áp định mức: $U_{dm} = 220 \text{ V}$
- Công suất sử dụng lớn nhất của máy phát điện: $S_{max} = 4,0 \text{ KVA}$
- Công suất sử dụng lâu dài, ổn định: $S = 3,5 \text{ KVA}$
- Trọng lượng = 65 kg



Hình 2.10. Máy phát điện một pha

3. Nguyên lý hoạt động

Dùng động cơ sơ cấp quay rôto với tốc độ n , từ trường cực từ sẽ quét qua dây quấn phần ứng và cảm ứng ra trong dây quấn phần ứng các sức điện động xoay chiều hình sin có trị số hiệu dụng là: $E_0 = 4,44 f w_1 k_{dq} \Phi_0$

Trong đó E_0 , f , w_1 , k_{dq} , Φ_0 là sđđ pha, tần số sức điện động, số vòng dây một pha, hệ số dây quấn và từ thông cực từ.

Mối quan hệ giữa tốc độ động cơ sơ cấp và tần số nguồn điện phát ra được thể hiện bằng công thức:

$$f = \frac{p \times n}{60}$$

Trong đó: p là số đôi cực, n là tốc độ quay của rôto (vòng/phút).

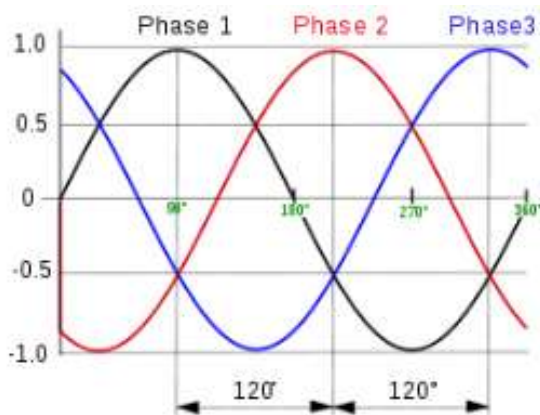
Ví dụ: Máy phát điện đồng bộ 3 pha có $2p = 4$ cực muốn phát ra nguồn áp có tần số là 50 Hz thì động cơ sơ cấp cần có tốc độ quay là:

$$n = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{6} = 500 \text{ (vòng/phút)}$$

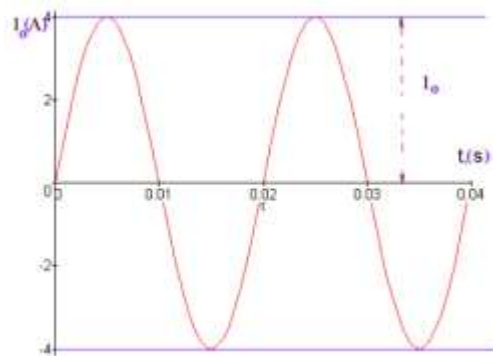
Trường hợp muốn máy phát ra nguồn áp có tần số 60 Hz động cơ sơ cấp cần tăng tốc đến giá trị tốc độ sau:

$$n = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 60}{6} = 600 \text{ (vòng/phút)}$$

Đồ thị điện áp ngõ ra của máy phát điện ba pha như hình 2.11.a, đồ thị điện áp ngõ ra của máy phát điện một pha như hình 2.11.b



Hình 2.11.a



Hình 2.11.b

Hình 2.11. Đồ thị điện áp ngõ ra của máy phát điện ba pha

*. Quá trình tự kích máy phát đồng bộ:

Quá trình kích từ máy phát điện đồng bộ sử dụng từ nguồn áp một chiều bên ngoài (Phương pháp kích thích độc lập dùng nguồn DC ngoài cấp vào phần cảm) chỉ thực hiện trong quá trình chế tạo, vận hành thử trong quá trình sản xuất, hoặc trong các trường hợp thử nghiệm lấy thông số đặc tính của máy phát, hay cần vận hành thử máy phát lần đầu tiên sau quá trình sửa chữa...

Trong thực tế, khi bắt đầu vận hành máy phát điện, chúng ta cần thực hiện giai đoạn tự kích cho máy phát. Quá trình tự kích là quá trình sử dụng sức điện động dư $E_{\text{dư}}$ sinh ra do từ trường dư trong phần cảm để cung cấp trở lại năng lượng ban đầu cho phần cảm, làm tăng dần điện áp phát ra trên phần ứng tới giá trị định mức.

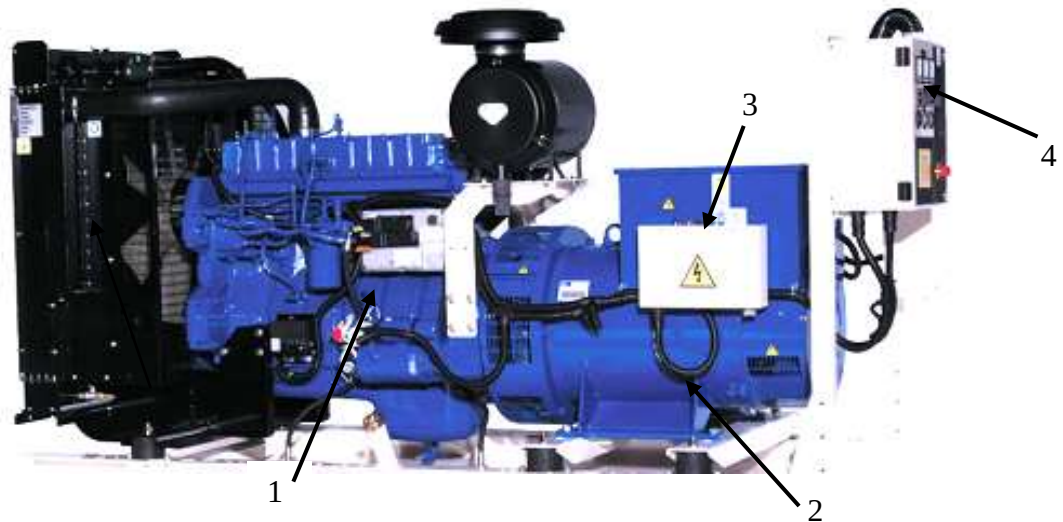
4. Phân loại

Máy phát điện có hai loại:

- Máy phát kích từ trực tiếp
- Máy phát dùng máy phát điện đầu trực.

5. Các bộ phận chính của tổ máy phát điện sử dụng khí biogas

Kết cấu của một tổ máy phát điện đồng bộ ba pha dùng động cơ sơ cấp là động cơ sử dụng khí biogas được trình bày như hình 2.12.



Hình 2.12. MFD đồng bộ ba pha, động cơ sơ cấp sử dụng nhiên liệu khí biogas

Trong đó:

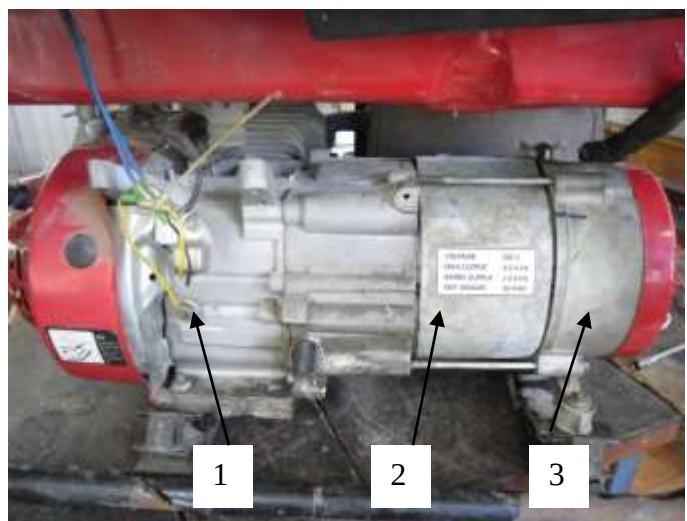
1. Động cơ sơ cấp (động cơ nổ)
2. Máy phát điện ba pha
3. Tủ điện tử máy phát

Bộ tự động ổn định điện áp máy phát

Kết cấu của một tổ máy phát điện đồng bộ một pha dùng động cơ sơ cấp là động cơ sử dụng khí biogas được trình bày như hình 2.13.

Trong đó:

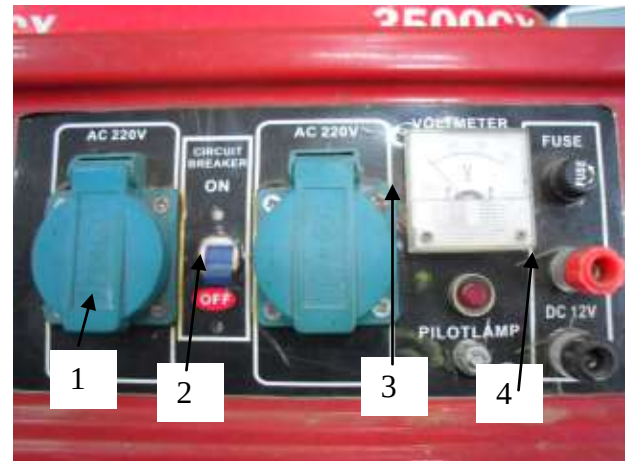
1. Động cơ sơ cấp (động cơ nổ)
2. Máy phát điện ba pha
3. Hộp cực máy phát điện



Hình 2.13. MFD đồng bộ ba pha có động cơ sơ cấp sử dụng khí biogas

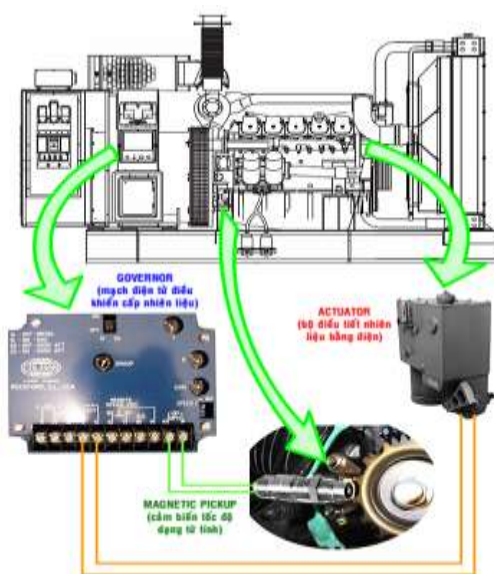
Bảng điện của tổ máy phát điện là nơi gắn các thiết bị hiển thị, thiết bị điều khiển, đưa điện áp máy phát ra tải... như hình 2.14. Trong đó:

1. Ngõ ra máy phát điện
2. CB máy phát điện
3. Đồng hồ hiển thị điện áp (hoặc dòng điện máy phát)
4. Nguồn ra một chiều



Hình 2.14. Bảng điều khiển MFD

Trong quá trình làm việc để ổn định tốc độ và duy trì tần số máy phát không thay đổi khi phụ tải máy phát thay đổi, người ta sử dụng bộ tự động điều chỉnh nhiên liệu cấp cho động cơ sơ cấp phù hợp với tải, khi tải máy phát thay đổi. Khi cắt phụ tải tiêu thụ điện của máy phát, tốc độ máy phát tăng lớn hơn định mức. Lúc này bộ tự động điều chỉnh nhiên liệu sẽ giảm nhiên liệu cấp cho động cơ sơ cấp, tốc độ động cơ giảm tới định mức thì ổn định. Khi đóng thêm phụ tải tiêu thụ điện của máy phát, tốc độ máy phát giảm nhỏ hơn định mức. Lúc này bộ tự động điều chỉnh nhiên liệu sẽ tăng nhiên liệu cấp cho động cơ sơ cấp, tốc độ động cơ tăng tới định mức thì ổn định. Bộ tự động điều chỉnh nhiên liệu cấp cho động cơ sơ cấp tổ máy phát điện ba pha như hình 2.15.a. Bộ tự động điều chỉnh nhiên liệu cấp cho động cơ sơ cấp tổ máy phát điện một pha như hình 2.15.b. Bộ tự động điều chỉnh nhiên liệu có nhiệm vụ duy trì tốc độ động cơ sơ cấp (tốc độ máy phát).



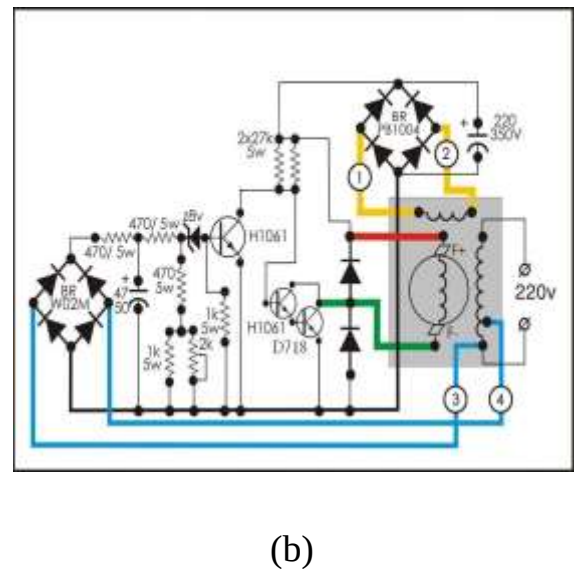
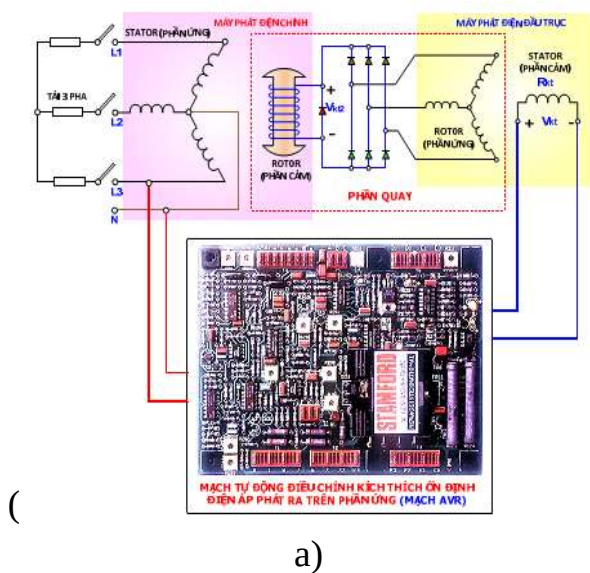
(a)



(b)

Hình 2.15. Bộ tự động điều chỉnh nhiên liệu cấp cho động cơ sơ cấp tổ MFD

Để ổn định điện áp máy phát trên phần ứng khi tải thay đổi ta dùng bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ của máy phát điện (bộ AVR). Bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ của máy phát điện có hai chức năng: (i) vừa thực hiện quá trình tự kích khi thành lập điện áp ban đầu lúc vận hành máy phát và (ii) tự động điều chỉnh dòng kích thích để ổn định điện áp máy phát điện khi làm việc. Khi điện áp máy phát điện tăng lớn hơn định mức (do cắt phụ tải điện của máy phát điện), thì bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ sẽ giảm dòng kích từ máy phát điện để giảm điện áp máy phát xuống tới giá trị định mức và ổn định. Khi điện áp máy phát điện giảm nhỏ hơn định mức (do đóng thêm phụ tải điện của máy phát điện), thì bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ sẽ tăng dòng kích từ máy phát điện để tăng điện áp máy phát tới giá trị định mức và ổn định. Bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ của máy phát điện ba pha như hình 2.16.a, Bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ của máy phát điện một pha như hình 2.16.b.



B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

Câu 1. Hãy điền vào chỗ trống từ hoặc cụm từ thích hợp để hoàn thành nội dung câu sau, sao cho câu văn là đúng nhất

Trong tổ máy phát điện, động cơ sơ cấp có nhiệm vụ biến đổi các dạng năng lượng như xăng, diesel, biogas thành cấp cho máy phát điện.

Câu 2. Hãy điền vào chỗ trống từ hoặc cụm từ thích hợp để hoàn thành nội dung câu sau, sao cho câu văn là đúng nhất.

Trong tổ máy phát điện, máy phát điện có nhiệm vụ biến đổi cơ năng cấp cho phụ tải điện.

Câu 3. Hãy điền vào chỗ trống từ hoặc cụm từ thích hợp để hoàn thành nội dung câu sau, sao cho câu văn là đúng nhất.

Trong tổ máy phát điện, bộ tự động điều chỉnh tốc độ có nhiệm vụ khi máy phát điện làm việc.

Câu 4. Hãy điền vào chỗ trống từ hoặc cụm từ thích hợp để hoàn thành nội dung câu sau, sao cho câu văn là đúng nhất.

Trong tổ máy phát điện, bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ có nhiệm vụ khi máy phát điện bắt đầu khởi động và khi máy phát điện làm việc.

Câu 5. Mạch từ của máy phát điện gồm nhiều lá thép kỹ thuật điện mỏng, sơn cách điện ghép lại với nhau là nhằm mục đích:

- a. Giảm tổn thất trong máy phát điện
- b. Tăng độ cách điện giữa lõi thép và dây quấn
- c. Dễ tháo lắp khi di chuyển và thi công
- d. Tăng cảm ứng từ B và tăng tiết diện lõi thép

Câu 6. Đồng hồ Ampe kế trên bảng điều khiển của tổ máy phát điện dùng để:

- a. Chỉ cường độ dòng điện ngõ ra
- b. Chỉ cường độ dòng điện ngõ ra 220V
- c. Chỉ cường độ ngõ ra 12V
- d. Chỉ cường độ ngõ ra 12V và 220V

Câu 7. Đồng hồ volt kế trên bảng điều khiển của tổ máy phát điện dùng để:

- a. Chỉ điện áp ngõ ra
- b. Chỉ điện áp ngõ ra 220V
- c. Chỉ điện áp ngõ ra 12V
- d. Chỉ điện áp ngõ ra 12V và 220V

Câu 8. Máy phát điện xoay chiều thường là loại máy điện:

- a. Xoay chiều không đồng bộ
- b. Xoay chiều đồng bộ
- c. Một chiều
- d. Xoay chiều vạn năng

Câu 9. Trong tổ máy phát điện sử dụng khí biogas, động cơ nổ (động cơ sơ cấp) là loại động cơ nổ:

- a. Sử dụng khí biogas
- b. Sử dụng xăng hoặc diezen
- c. Sử dụng đồng thời khí biogas với xăng (hoặc với diezen)
- d. a, b đúng

2. Bài tập thực hành

- Nhận biết các thông số chính của máy phát điện dựa trên mạc máy phát điện.
- Nhận dạng các phần tử chính của tổ máy phát điện một pha.

***. Cách thức tiến hành**

- Nội dung thực hiện của giáo viên:
 - + Chuẩn bị: mô hình máy phát điện một pha, tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas.
 - + Nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện, các biện pháp an toàn trong quá trình thực hành.
 - + Hướng dẫn cách đọc các thông số định mức trên mạc máy phát điện; Nhận dạng và phân tích cấu tạo các phần tử chính của máy phát điện một pha, tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas.
 - + Chia nhóm thực tập (mỗi nhóm từ 10÷15 học viên), bầu nhóm trưởng.
 - + Giao trang thiết bị và công việc cụ thể cho từng nhóm.
 - + Kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở những lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.
- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận trang thiết bị, tổ chức thực hiện bài tập theo hướng dẫn của giáo viên. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.
 - Nội dung thực hiện của giáo viên:
 - + Chuẩn bị: Nguồn điện một chiều, xoay chiều; mạch điện thực tập đo các đại lượng; đồng hồ VOM, ampe kìm, kìm, bút thử điện, máy khoan ...
 - + Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện, các biện pháp an toàn trong quá trình thực hành.

+ Thao tác mẫu các bước tiến hành: Đo dòng điện, điện áp, điện trở, thông mạch, cách điện; sử dụng kìm, bút thử điện, máy khoan ...

+ Chia nhóm thực tập (mỗi nhóm từ 10÷15 học viên), bầu nhóm trưởng.

+ Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm.

+ Kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở những lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận dụng cụ, thực hiện công việc đọc các thông số định mức trên mạch máy phát điện; Nhận dạng và phân tích cấu tạo các phần tử chính của máy phát điện một pha, tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas.

- Thời gian hoàn thành: 30 phút.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Các thông số cơ bản của máy phát điện.

- Đặc điểm cấu tạo, chức năng các phần chính trong tổ máy phát điện.

Bài 3: Lắp đặt tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

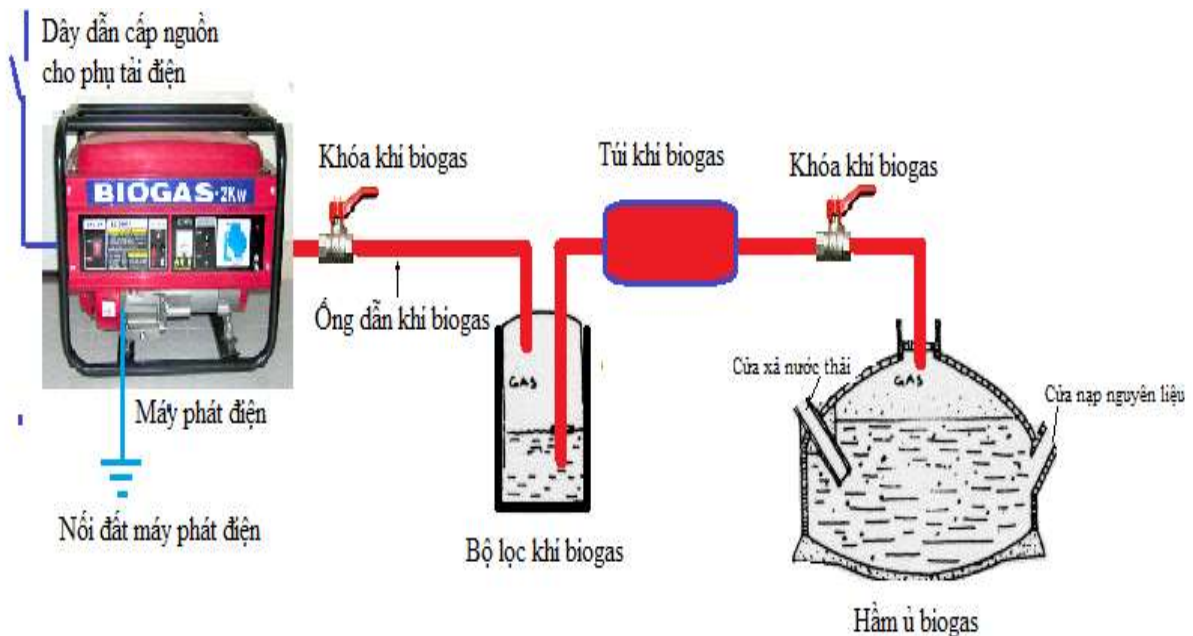
Mã bài: MD 04-03

Mục tiêu

- Lựa chọn được công suất tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha phù hợp với năng suất hàm ủ và điều kiện thực tế;
- Lắp đặt được tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha, đường dây đúng quy trình kỹ thuật.

A. Nội dung

Các phần tử chính cần thực hiện khi tiến hành lắp đặt tổ máy phát điện sử dụng khí biogas như hình 3.1.



Hình 3.1. Sơ đồ nguyên lý lắp đặt tổ máy phát điện sử dụng khí biogas

1. Nguyên tắc lựa chọn tổ máy phát điện

Công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas có thể được tính chọn theo các nguyên tắc sau: tính theo công suất thiết bị điện sử dụng; tính theo thể tích hàm chứa biogas và theo số lượng đàn gia súc.

1.1. Nguyên tắc lựa chọn công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas theo công suất thiết bị điện sử dụng

Điều kiện để chọn công suất tổ máy phát điện là: $P_{\text{đm máy phát}} \geq P_{\Sigma \text{ thiết bị}}$

Ví dụ:

Một hộ gia đình có các thiết bị tiêu thụ điện như sau: Một máy bơm nước công suất 735W, 01 nồi cơm điện công suất 750W, 01 tivi công suất 150W, 04 bóng đèn công suất mỗi bóng 40W.

- Tính tổng công suất thiết bị tiêu thụ điện của hộ gia đình.

$$P_{\Sigma \text{ thiết bị}} = P_{\text{bơm}} + P_{\text{nồi}} + P_{\text{tivi}} + P_{\text{đèn}}$$

$$P_{\Sigma \text{ thiết bị}} = 1 \times 735 + 1 \times 750 + 1 \times 150 + 4 \times 40 = 1.795W = 1,785Kw$$

- Theo điều kiện chọn $P_{\text{đm máy phát}} \geq P_{\Sigma \text{ thiết bị}}$ ta có thể chọn công suất máy phát điện là 2 Kw.

1.2. Nguyên tắc lựa chọn công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas theo thể tích hầm biogas và số lượng đàn gia súc

Công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas được chọn theo thể tích hầm và số lượng heo như bảng 3.1.

Bảng 3.1. Chọn công suất tổ máy phát điện theo thể tích hầm biogas, số lượng heo (heo đạt khối lượng bình quân 80-90 Kg/con)

Công suất máy phát điện (KW)	Thể tích hầm biogas (m³)	Số lượng (con)
2,0	7 ÷ 10	10 ÷ 20
2,5	10 ÷ 15	20 ÷ 30
3,0	15 ÷ 20	30 ÷ 40
<u>5,0</u>	<u>20 ÷ 40</u>	<u>40 ÷ 60</u>
10	40 ÷ 80	150 ÷ 250
15	80 ÷ 120	250 ÷ 400

Ví dụ

Một trang trại heo có hầm biogas có thể tích khoảng 30m³, có đàn heo luôn ổn định (heo đạt khối lượng bình quân 80-90 Kg/con) khoảng 50-60 con. Ta có thể lắp đặt một máy phát điện có công suất tối đa là 5 KW. Tuy nhiên, tùy theo nhu cầu sử dụng điện mà ta có thể chọn công suất cho phù hợp để tránh lãng phí trong đầu tư, cũng như trong quá trình sử dụng vận hành máy phát.

2. Quy trình kỹ thuật lắp đặt tổ máy phát điện

2.1. Chuẩn bị mặt bằng lắp đặt

Vị trí đặt tổ máy phát điện phải thoáng gió, không ẩm ướt, bề mặt bằng phẳng. Không được đặt máy phát điện trong nhà (tránh tích tụ khí carbon monoxide) khi vận hành nhằm tránh gây ngộ độc khí thải cho người vận hành.

Đối với tổ máy phát điện quy mô hộ gia đình (công suất nhỏ) có thể trực tiếp lắp đặt trên nền đất bình thường (không cần phải là nền bê tông).

Đối với tổ máy phát điện quy mô trang trại (công suất lớn) có thể trực tiếp lắp đặt trên nền mặt bê tông có đủ độ cứng, độ phẳng của mặt sàn, sức chịu tải của mặt sàn yêu cầu chịu được tải trọng gấp 1,5 đến 2 lần khối lượng tổ máy phát điện.

2.2. Chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị thi công

Chuẩn bị bộ dụng cụ đồ nghề điện, pa-lăng, máy khoan và các dụng cụ phụ khác phục vụ công việc lắp đặt.

Chuẩn bị nguồn điện phục vụ thi công.

2.3. Đưa tổ máy phát điện vào vị trí lắp đặt

Dùng pa-lăng (với tổ máy phát điện công suất lớn), dùng sức người (với tổ máy phát điện công suất nhỏ) vào vị trí lắp đặt.

Cố định tổ máy phát điện.

2.4. Lắp đặt hệ thống cấp khí biogas cho tổ máy phát điện

Lắp đặt đường ống dẫn khí biogas từ túi khí đến van điều chỉnh.

Lắp đặt đường ống dẫn khí biogas từ van điều chỉnh đến động cơ sơ cấp của tổ máy phát điện (nên sử dụng môi nối mềm giữa máy phát điện và ống dẫn khí, đảm bảo không rò rỉ).

2.5. Lắp đường dây nối máy phát máy phát điện với phụ tải tiêu thụ điện

Khi lắp nên dùng dây dẫn mềm để chống lực chấn động có thể làm lỏng mối nối hoặc đứt dây dẫn. Dây dẫn phải được đặt trong ống dẫn cáp và phải được xử lý chống thấm, rò rỉ điện. Không nối trực tiếp máy phát điện với phụ tải tiêu thụ điện, để tránh máy phát điện nhận xung điện từ lưới điện khi lưới điện có trở lại đột ngột làm hư máy phát điện (nối thông qua cầu dao đảo).

Lắp dây dẫn từ ngõ ra máy phát điện tới cầu dao đảo.

Lắp dây dẫn từ cầu dao đảo tới phụ tải điện.

2.6. Lắp hệ thống nối đất

Để đảm bảo an toàn cho người vận hành sử dụng, vỏ máy phát điện phải được tiếp đất bằng cáp mềm nhiều ruột với bộ phận tiếp đất và điện trở tiếp đất của máy phát điện phải đạt trị số $< 4 \Omega$.

2.7. Lắp đường ống xả khí thải tổ máy phát điện

Đối với với tổ máy phát điện quy mô hộ gia đình (công suất nhỏ) có thể cho phép không cần lắp đường ống xả khí thải, khí thải có thể thải trực tiếp ra khu vực đặt máy.

Đối với với tổ máy phát điện quy mô trang trại (công suất lớn), để tránh cho nhiệt độ phòng máy quá cao, ảnh hưởng đến môi trường làm việc của tổ

máy phát điện và công nhân vận hành. Đồng thời giảm tiếng ồn của máy tăng áp, toàn bộ hệ thống ống xả khí thải phải được quấn lớp cách nhiệt, cách âm. Đầu tiếp xúc ngoài cùng của ống xả phải được trang bị chống nước mưa, như làm một máng nghiêng hoặc mái che như hình 3.2.



Hình 3.2. Hệ thống thải khí của một tổ máy phát điện

Hệ thống thải khí của máy phát điện cố gắng giảm thiểu tối đa số lượng đầu nối vòng và giảm độ dài của ống càng ngắn càng tốt, nếu không, sẽ làm tăng áp cho hệ thống khí thải của tổ máy phát điện, hơn nữa còn ảnh hưởng đến công suất của tổ máy, ảnh hưởng đến sự vận hành bình thường của tổ máy, làm giảm tuổi thọ của máy phát điện.

Độ dày của tất cả ống dẫn khí thải máy phát điện không nhỏ hơn 2mm. nên sử dụng ống thép có hệ số giãn nở nhiệt nhỏ.

2.8. Chạy thử máy phát điện

Sử dụng các thiết bị đo kiểm tra lần cuối trước khi cho máy phát điện chạy thử. Trường hợp nếu có phát hiện gì dù là nhỏ nhất cũng không được cho máy phát điện hoạt động.

Nghiêm cấm việc cho máy phát điện chạy tùy tiện.

2.9. Bàn giao tổ máy phát điện

Làm vệ sinh, chạy thử và căn chỉnh lại nếu cần thiết. Chuẩn bị hồ sơ hoàn công để chính thức bàn giao cho khách hàng đưa tổ máy phát điện vào sử dụng.

3. Lắp đặt tổ máy phát điện một pha (quy mô hộ gia đình)

3.1. Chuẩn bị mặt bằng lắp đặt

- Diện tích bề mặt bằng để lắp đặt phát điện phải đạt từ 15m^2 trở lên. Để đặt máy phát điện cao hơn mặt sàn (mặt đất) từ $5\div 10\text{ cm}$; khu vực đặt máy phải bằng phẳng, thoáng gió, không ẩm ướt như hình 3.3.



Hình 3.3. Mặt bằng lắp đặt máy phát điện

- Nếu đặt máy ngoài trời phải có mái che đảm bảo máy phát điện luôn trong tình trạng khô ráo (hình 3.4).



Hình 3.4. Lắp đặt máy phát điện ngoài trời

3.2. Đặt, cố định tổ máy phát điện vào vị trí

- Di chuyển, đặt tổ máy phát điện vào vị trí, cân chỉnh và lấy dấu cố định tổ máy phát điện với đế đặt như hình 3.5.

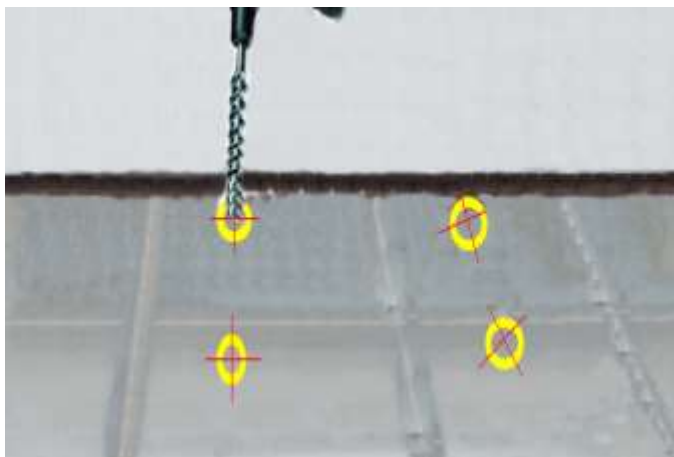


Hình 3.5.a. Vị trí lấy dấu



Hình 3.5.b. 4 vị trí lấy dấu

- Tiến hành khoan lỗ: Dùng máy khoan bê tông chuyên dùng khoan 4 lỗ 12 ly đã được đánh dấu trước như hình 3.6.



Hình 3.6. Khoan lỗ vị trí lắp đặt

- Sử dụng 4 tắc kê sắt loại 12 ly dài 12 cm đóng vào 4 lỗ trên đế máy, tháo bu lông trên tắc kê. Đặt tổ máy phát điện vào vị trí, điều chỉnh ngay ngắn. Dùng cờ lê siết 4 bu lông liên kết tổ máy phát điện vào đế máy như hình 3.7.



Hình 3.7.a. Tắc kê sắt



Hình 3.7.b. Siết bu lông liên kết tổ máy phát điện với đế máy

3.3. Lắp đặt hệ thống cấp khí biogas cho tổ máy phát điện

- Lắp đặt đường ống dẫn khí biogas vào túi khí như hình 3.8.



Hình 3.8. Lắp đặt ống dẫn khí biogas vào túi khí

- Lắp đặt đường ống dẫn khí biogas như hình 3.9.



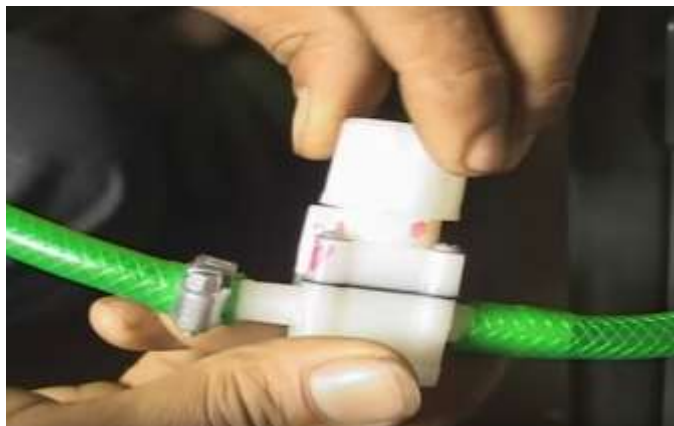
Hình 3.9. Lắp đặt đường ống dẫn khí

- Lắp đặt bộ lọc khí H_2S , khí CO_2 để làm sạch khí biogas trước khi cấp vào cho động cơ sơ cấp như hình 3.10.



Hình 3.10. Lắp bộ lọc khí biogas

- Lắp đặt van cấp khí biogas cho động cơ sơ cấp tổ máy phát điện như hình 3.11.



Hình 3.11. Lắp van cấp khí biogas

- Lắp đường ống dẫn khí vào động cơ sơ cấp tổ máy phát điện như hình 3.12.



Hình 3.12. Lắp đường ống dẫn khí vào động cơ sơ cấp

***. Lưu ý:**

Nên sử dụng ống dẫn khí mềm để nối giữa van cấp khí biogas với động cơ sơ cấp nhằm chống lại lực chấn động có thể làm lỏng mối nối hoặc đứt ống dây dẫn khí.

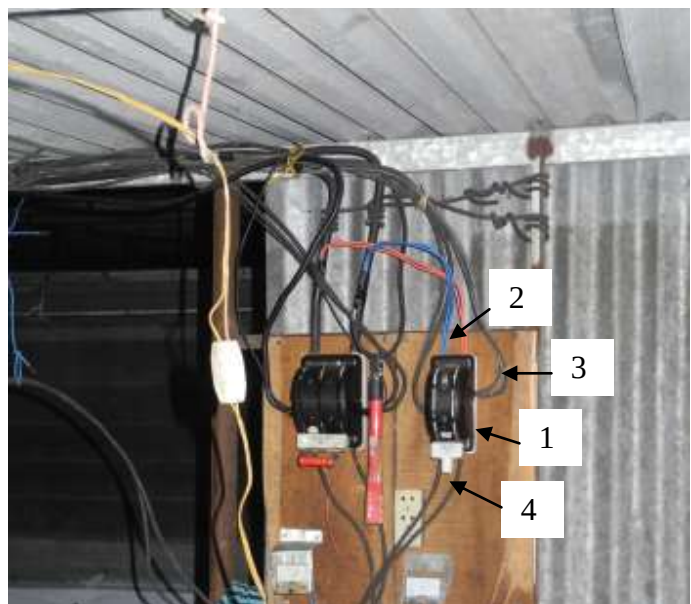
3.4. Lắp đường dây nối máy phát máy phát điện với phụ tải tiêu thụ điện

Khi lắp nên dùng dây dẫn mềm để chống lại lực chấn động có thể làm lỏng mối nối hoặc đứt dây dẫn khí.

Lắp đặt đường dây từ máy phát điện tới phụ tải điện. Cách đấu nối nguồn điện lưới, nguồn điện từ máy phát và phụ tải tiêu thụ điện dùng cầu dao đảo được thể hiện như hình 3.13.

Trong đó:

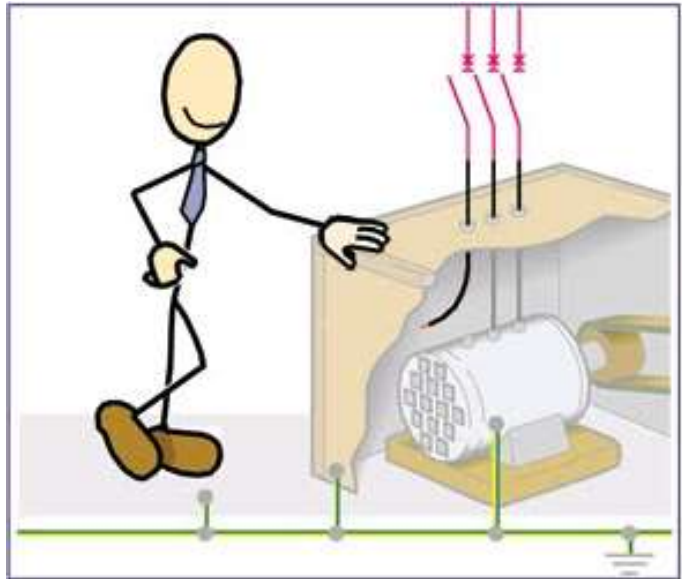
1. Cầu dao đảo
2. Đường dây nguồn từ lưới điện tới
3. Đường dây nguồn cấp cho phụ tải điện
4. Đường dây từ máy phát điện tới



Hình 3.13. Lắp đặt đường dây

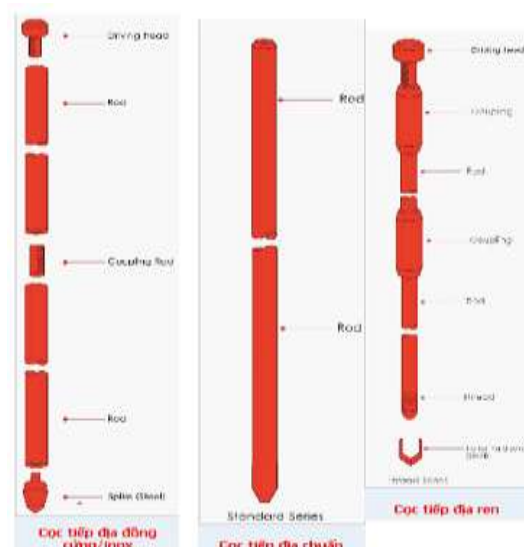
3.5. Lắp hệ thống nối đất

Nổi đất máy phát điện là nổi vỏ máy phát điện với hệ thống cọc đóng dưới đất. Hệ thống nổi đất có nhiệm vụ tản dòng điện sự cố vào đất (do suy giảm hoặc hư hỏng cách điện gây ra) và để giữ mức điện thế thấp trên các phần tử thiết bị điện được nổi đất nhằm mục đích an toàn cho người sử dụng. Mô phỏng hệ thống nổi đất máy phát điện như hình 3.14.



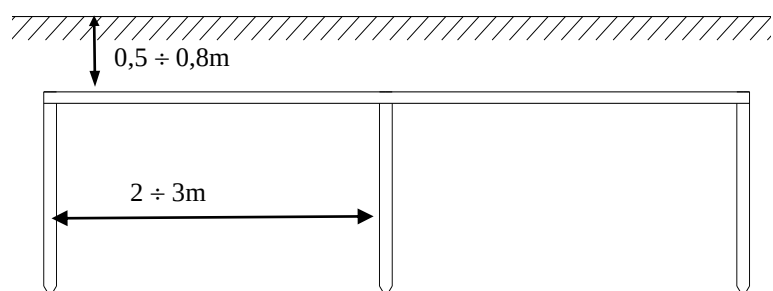
Hình 3.14. Nối đất nhằm mục đích an toàn cho người sử dụng khi xảy ra sự cố rò rỉ điện

Để thực hiện hệ thống nổi đất, sử dụng từ 2 đến 3 cọc tiếp đất bằng đồng hoặc hợp kim đồng; có đường kính $d = 2 \div 5$ cm, chiều dài $l = 2 \div 3$ m như hình 3.15.



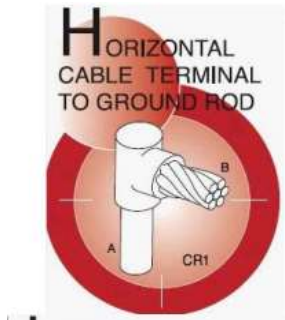
Hình 3.15. Cọc nổi đất

Đào đất thành rãnh thẳng, đóng các cọc nổi đất. Các cọc nổi đất được chôn sâu, cách mặt đất từ $0,5 \div 0,8\text{m}$. Khoảng cách giữa các cọc từ $2 \div 3\text{m}$ như hình 3.16.

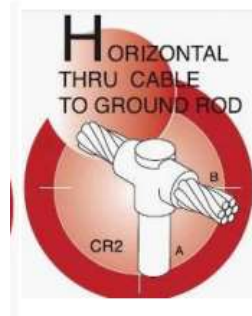


Hình 3.16. Kích thước chôn cọc nổi đất

Sử dụng dụng đầu kẹp và dây dẫn liên kết các cọc nối đất thành hệ thống. Cọc nối đất cuối và dây dẫn liên kết được cố định như hình 3.17.a, cọc nối đất giữa và cọc nối đất đầu với dây dẫn liên kết được cố định như hình 3.17.b.



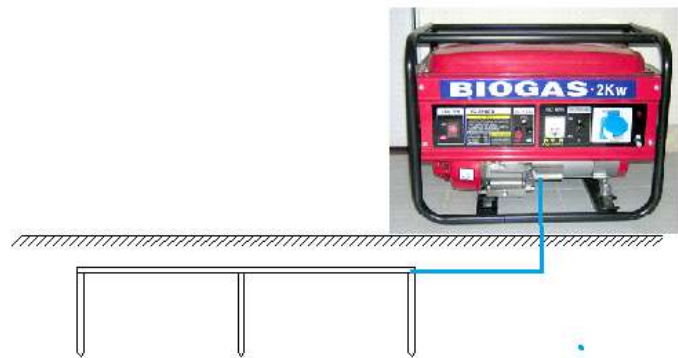
Hình 3.17.a



Hình 3.17.b

Hình 3.17. Các phương pháp liên kết cọc nối đất

Đưa đầu dây dẫn còn lại ở cọc nối đất đầu tiên lên khỏi mặt đất, nối đầu dây này vào vị trí nối dây tiếp đất trên vỏ máy phát điện như hình 3.18. Lắp đất, hoàn trả mặt bằng hệ thống tiếp đất.



Hình 3.18. Nối hệ thống nối đất với vỏ máy phát điện

3.6. Chạy thử tổ máy phát điện

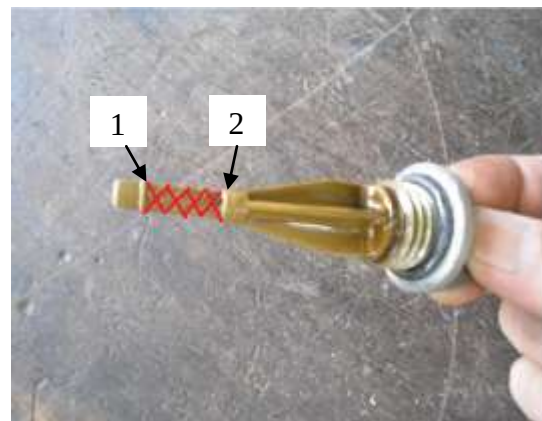
- Vệ sinh mặt bằng vừa thi công, đặc biệt là vị trí xung quanh tổ máy phát điện để đảm bảo an toàn khi vận hành.

- Kiểm tra lần cuối độ siết chặt của: các ốc vít cố định bảng điện và cầu dao đảo, bu lông bắt dây dẫn, bu lông cố định tổ máy phát điện.

- Kiểm tra nhớt động cơ nỏ, phải đảm bảo đủ lượng nhớt trong máy (nhớt phải phủ kín vạch chia trên thước thăm nhớt) như hình 3.19.

Trong đó:

1. Mức nhớt dưới (mức tối thiểu)
2. Mức nhớt trên (mức tối đa)



Hình 3.19. Thước thăm nhớt động cơ

***. Lưu ý:**

Không được đổ nhớt trên mức trên của thước thăm nhớt, vì khi đó động cơ nổ làm việc nặng do dư nhớt bôi trơn dẫn tới bị quá tải khi làm việc.

Tuyệt đối không vận hành khi nhớt bôi trơn ở dưới mức dưới của thước thăm nhớt, vì khi đó thiếu nhớt bôi trơn sẽ làm hư hỏng động cơ nổ khi làm việc.

- CB máy phát điện, cầu dao đảo ở vị trí OFF.

- Vận hành tổ máy phát điện lần đầu tiên: Đối với tổ máy phát điện dùng lượng nhiên liệu xăng – biogas, khi bắt đầu khởi động máy ta khởi động với nhiên liệu xăng trước để dễ khởi động, sau đó mới chuyển sang chế độ sử dụng nhiên liệu khí biogas. Quá trình vận hành tổ máy phát điện sử dụng khí biogas được thực hiện theo các bước sau:

+ Bước 1:

Đóng van cấp khí biogas cho động cơ sơ cấp tổ máy phát điện như hình 3.20.



Hình 3.20. Đóng van cấp khí biogas

Mở khóa xăng cấp nhiên liệu xăng cho động cơ sơ cấp, để quá trình khởi động động cơ sơ cấp được dễ dàng như hình 3.21.



Hình 3.21. Mở khóa xăng

Bật công tắc máy về vị trí ON như hình 3.22.



Hình 3.22. Bật công tắc máy

+ Bước 2:

Tác động vào bộ phận khởi động để khởi động động cơ nổ như hình 3.23.



Hình 3.23. Khởi động động cơ sơ cấp

Nếu động cơ khó nổ thì đóng bướm gió như hình 3.24. Khi khởi động xong động cơ sơ cấp, giữ cho tổ máy phát điện hoạt động với nhiên liệu xăng khoảng 15 phút.



Hình 3.24. Đóng bướm gió

+ Bước 3:

Đóng khóa xăng, ngưng cung cấp nhiên liệu xăng cho động cơ sơ cấp tổ máy phát điện như hình 3.25.



Hình 3.25. Đóng khóa xăng

Khi nghe tiếng nổ của động cơ không đều (xăng trong buồng phao bắt đầu cạn), mở lớn dần van khí biogas đến khi động cơ nổ ổn định (xăng trong buồng phao đã hết và động cơ chạy hoàn toàn bằng khí biogas) như hình 3.26.



Hình 3.26. Điều chỉnh van cấp khí biogas

Quan sát đồng hồ volt kế đo điện áp ngõ ra của tổ máy phát điện như hình 3.27. Nếu điện áp máy phát đủ 220V thì dừng điều chỉnh van cấp khí biogas.



Hình 3.27. Quan sát điện áp máy phát

Bật CB tổ máy phát điện cấp nguồn cho phụ tải điện như hình 3.28. Lắng nghe tiếng nổ động cơ, nếu động cơ nổ hoạt động không ổn định thì tiếp tục mở van cấp khí biogas cho đến khi động cơ nổ đều, ổn định thì dừng lại.



Hình 3.28. Đóng CB tổ máy phát điện

+ Bước 4: Kiểm tra tải tổ máy phát điện

Khi động cơ nổ hoạt động ổn định, điện áp máy phát điện không đổi. Tiến hành đóng tải tiêu thụ điện khoảng 85% công suất định mức của máy phát điện, nếu tổ máy phát điện hoạt động ổn định là đạt yêu cầu.

Ví dụ: Với tổ máy phát có công suất định mức 2 KW, phụ tải điện gồm có: 01 động cơ bơm nước có công suất 735 W, 01 nồi cơm điện có công suất 750 W, 01 ti vi có công suất 150 W, 04 bóng đèn neon loại 1,2 m, nếu máy phát điện hoạt động ổn định thì đạt yêu cầu. Vì khi đó $P_{\Sigma \text{ thiết bị}} = 735 + 750 + 150 + 4 \times 40 = 1.795 \text{ W} = 1,785 \text{ KW} \approx 0,85 P_{\text{đm}}$

***. Lưu ý:** Chỉ cho tổ máy phát điện vận hành với khoảng 85% $P_{\text{đm}}$ bởi vì khi tính toán tổng tải chưa tính đến hệ số $\cos \varphi$ của tải (dòng điện tổng tải tính theo công thức $I_{\Sigma \text{ tải}} = \frac{P_{\Sigma \text{ tải}}}{U_{\text{đm}} \cdot \cos \varphi_{\text{tb}}}$). Với thiết bị điện trong hộ gia đình $\cos \varphi_{\text{tb}} = 0,7 \div 0,8$, vì

vậy với tải khoảng $0,85 P_{\text{đm}}$ thì $I_{\Sigma \text{ tải}} \approx I_{\text{đm}}$ máy phát

+ Bước 4: Dừng tổ máy phát điện

Bật công tắc máy về vị trí OFF để dừng động cơ sơ cấp tổ máy phát điện như hình 3.29



Hình 3.29. Bật công tắc máy về vị trí OFF

3.7. Bàn giao tổ máy phát điện

- Hướng dẫn khách hàng thao tác vận hành tổ máy phát điện;
- Làm vệ sinh, chạy thử và căn chỉnh lại nếu cần thiết;
- Bàn giao cho khách hàng đưa tổ máy phát điện vào sử dụng.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

- Trình bày nguyên tắc lựa chọn công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas.
- Trình bày quy trình lắp đặt tổ máy phát điện.

2. Bài tập thực hành

Thực hiện công việc lắp đặt tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas công suất ≤ 10 KW

*. Cách thức tiến hành

- Nội dung thực hiện của giáo viên:
 - + Chuẩn bị: Tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas, công suất ≤ 10 KW; vật tư, trang thiết bị phục vụ công việc lắp đặt.
 - + Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện, các biện pháp an toàn trong quá trình thực hành.
 - + Hướng dẫn cách chọn tiết diện dây theo dòng định mức của máy phát điện: Tiết diện dây dẫn được chọn theo dòng điện định mức của máy phát điện theo điều kiện sau: $I_{dm \text{ máy phát}} \leq I_{cho \text{ phép của dây dẫn}}$

Trong đó: $I_{dm \text{ máy phát}}$ được tra trên mạch máy phát điện hoặc tính theo công thức:

$$I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm} \cdot \cos \varphi}$$

Tiết diện của dây dẫn được tra trong bảng 3.2.a, b

Tiết diện của dây dẫn có lõi bằng đồng cũng có thể tra theo thông số trong bảng 3.2.a.

Bảng 3.2.a. Bảng tra tiết diện của dây dẫn ruột đồng được cách điện bằng vỏ cao su, nhựa tổng hợp

Tiết diện ruột dây dẫn (mm ²)	Dòng điện liên tục lớn nhất cho phép (A)	Dòng điện định mức của dây chảy cầu chì (A)
		Dây chiếu sáng, dây chính, dây nhánh trong nhà ở
0,5	6	-

Tiết diện ruột dây dẫn (mm ²)	Dòng điện liên tục lớn nhất cho phép (A)	Dòng điện định mức của dây chảy cầu chì (A)
		Dây chiếu sáng, dây chính, dây nhánh trong nhà ở
0,75	6	-
1	6	6
1,5	10	10
2,5	15	15
4	25	25
6	35	35
10	60	60
16	90	80
25	125	100
35	150	125
50	190	160
70	240	200
95	290	225
120	340	260

Tiết diện của dây dẫn có lõi bằng nhôm có thể tra theo thông số trong bảng bảng 3.2.b

Bảng 3.2.b. Bảng tra tiết diện của dây dẫn ruột nhôm cách điện bằng vỏ cao su đặt trong nhà

Tiết diện ruột dây dẫn (mm ²)	Dòng điện liên tục lớn nhất cho phép (A)	Dòng điện định mức của dây chảy cầu chì (A)
		Dây chiếu sáng, dây chính, dây nhánh trong nhà ở
4	19	20
6	27	25
10	45	35
16	70	60
25	95	80
35	115	100
50	145	125

Tiết diện ruột dây dẫn (mm ²)	Dòng điện liên tục lớn nhất cho phép (A)	Dòng điện định mức của dây chảy cầu chì (A)
		Dây chiếu sáng, dây chính, dây nhánh trong nhà ở
70	185	160
95	225	200
120	260	225
150	300	260

Ví dụ: Máy phát điện có $P_{dm} = 2,5 \text{ Kw}$, hệ số công suất $\cos\varphi = 0,8$

$$\Rightarrow I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{2,5 \cdot 10^3}{220 \cdot 0,8} = 14(A)$$

Tra bảng để chọn tiết diện dây:

- Nếu dùng dây lõi đồng để lắp đặt, ta tra bảng 3.2.a, ứng với $I_{dm} = 14(A)$ và phải thỏa điều kiện $I_{dm} \text{ máy phát} \leq I_{\text{cho phép của dây dẫn}}$ ta sẽ chọn loại dây có tiết diện $2,5\text{mm}^2$ có $I_{\text{cho phép của dây dẫn}} = 15(A)$ (thỏa mãn điều kiện $I_{dm} \text{ máy phát} = 14(A) \leq I_{\text{cho phép của dây dẫn}} = 15(A)$)

- Nếu dùng dây lõi nhôm để lắp đặt, ta tra bảng 3.2.b, ứng với $I_{dm} = 14(A)$ và phải thỏa điều kiện $I_{dm} \text{ máy phát} \leq I_{\text{cho phép của dây dẫn}}$ ta sẽ chọn loại dây có tiết diện 4 mm^2 có $I_{\text{cho phép của dây dẫn}} = 19(A)$ (thỏa mãn điều kiện $I_{dm} \text{ máy phát} = 14(A) \leq I_{\text{cho phép của dây dẫn}} = 19(A)$)

+ Hướng dẫn cách chọn cầu dao theo dòng định mức của máy phát điện:
Cầu dao được chọn thỏa điều kiện $I_{dm} \text{ cầu dao} \geq I_{dm} \text{ máy phát}$

Ví dụ: Với $I_{dm} \text{ máy phát} = 14(A)$, chọn $I_{dm} \text{ cầu dao} = 15(A)$.

+ Thao tác mẫu các bước tiến hành lắp đặt tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas

+ Chia nhóm thực tập (mỗi nhóm từ 10÷15 học viên), bầu nhóm trưởng.

+ Giao vật tư, trang thiết bị và công việc cụ thể cho từng nhóm.

+ Kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở những lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.

- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận vật tư, trang thiết bị thực hiện công việc lắp đặt tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas theo hướng dẫn của giáo viên.

- Thời gian hoàn thành: 08 giờ.

- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm cho học viên.

C. Ghi nhớ

- Cần chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, vật tư, vật liệu cần thiết cho việc lắp đặt, bố trí khoa học nơi làm việc, làm tốt kế hoạch tổ chức lao động và mức độ tiến triển của công trình. Nên chuẩn bị thùng hoặc túi đựng dụng cụ để tránh mất mát dụng cụ, đồ nghề.

- Sử dụng đúng chức năng của dụng cụ đồ nghề phục vụ cho từng công đoạn thực hiện công việc.

- Thực hiện đầy đủ và đúng trình tự công việc lắp đặt.

- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

Bài 4: Vận hành, bảo dưỡng tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

Mã bài: MB 04-04

Mục tiêu

- Trình bày được qui trình vận hành, bảo dưỡng tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Vận hành tổ máy phát điện đúng qui trình, đạt yêu cầu kỹ thuật và đảm bảo an toàn người và thiết bị;
- Thực hiện bảo dưỡng phần cơ và phần điện của tổ máy phát điện đúng qui định kỹ thuật và đảm bảo an toàn người và thiết bị.

A. Nội dung

1. Vận hành tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

1.1. Qui trình vận hành

1.1.1. Chuẩn bị trước khi khởi động tổ máy phát điện

- Quan sát tình trạng kỹ thuật bên ngoài tổ máy;
- Kiểm tra xiết chặt;
- Kiểm tra đường cấp khí biogas, kiểm tra áp suất khí (đảm bảo đủ khí để vận hành);
- Kiểm tra mức dầu nhờn của cacte dầu (trên cây thăm nhớt) phải ở vị trí vùng vạch nhớt báo đủ, tốt nhất là ở vị trí F (Full);
- Kiểm tra sự rò rỉ ở hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát;
- Kiểm tra bảng điều khiển: xem CB tổng máy phát có ở vị trí OFF không, cầu dao đảo nguồn phải được đóng sang vị trí máy phát;
- Với tổ máy phát điện điều chỉnh điện áp máy phát điện bằng tay, đưa núm điều chỉnh kích thích về vị trí điện áp thấp nhất;
- Kiểm tra tình trạng đai ốc ở đầu cọc ắc quy, nếu lỏng phải xiết lại, tránh tình trạng phóng điện chập chờn gây nổ bình ắc quy...
- Kiểm tra quạt gió két nước (quạt gió đầu phát) có bị vật cản không.

***. Lưu ý:** Chỉ khi sự kiểm tra cho thấy toàn bộ tổ máy đang ở tình trạng hoàn hảo và sẵn sàng làm việc mới cho phép khởi động máy.

1.1.2. Khởi động tổ máy phát điện

Đối với tổ máy phát điện sử dụng lưỡng nhiên liệu xăng (hoặc diezen) - khí biogas, để quá trình khởi động động cơ nổ thuận lợi ta cho động cơ sơ cấp

khởi động với xăng (diezen). Khi động cơ nổ đã làm việc ổn định từ 3÷5 phút, đóng đường cung cấp xăng (diezen), mở đường cung cấp khí biogas.

a. Đối với tổ máy phát điện công suất nhỏ

- Bật công tắc tắt – mở máy về vị trí ON.
- Dùng sức người tác động vào bộ phận khởi động để khởi động động cơ sơ cấp.

b. Đối với tổ máy phát điện công suất lớn

- Tra chìa khóa vào công tắc đề, vặn chìa khóa theo chiều kim đồng hồ khoảng 10 giây, máy nổ nhả tay ra.

***. Lưu ý:** Chỉ đề động cơ nổ tối đa 3 lần liên tục, nếu động cơ không nổ thì phải dừng lại kiểm tra, xác định nguyên nhân.

1.1.3. Đóng tải máy phát điện

Khi máy khởi động xong và làm việc ổn định, kiểm tra điện áp máy phát và tần số trên các đồng hồ báo. Nếu tất cả các thông số kỹ thuật trên đã đảm bảo an toàn thì đóng CB trên máy phát cung cấp điện ra phụ tải.

***. Lưu ý:**

- Yêu cầu đóng tải phải đóng từ tải lớn xuống tải nhỏ.
- Tuyệt đối không để máy chạy quá tải dẫn đến gãy trục cơ, máy nóng làm bó piston ...

- Khi máy đã làm việc phải thường xuyên đi vòng quanh máy kiểm tra tình trạng kỹ thuật của máy, kiểm tra áp suất dầu bôi trơn, nhiệt độ nước làm mát và các đồng hồ báo điện áp (V), báo tần số dòng điện (Hz), báo cường độ dòng điện (A).

1.1.4. Dừng tổ máy phát điện

- Ngắt tải lần lượt sau đó bật cầu dao đảo nguồn về vị trí giữa (vị trí tắt), CB trên máy phát điện sang vị trí OFF.

- Để máy chạy không tải thêm 3-5 phút cho nhiệt độ của nước làm mát giảm xuống.

- Tắt máy phát bằng cách bật công tắc máy về vị trí STOP.

1.2. Vận hành tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

1.2.1. Chuẩn bị trước khi khởi động tổ máy phát điện

- Quan sát tình trạng kỹ thuật bên ngoài tổ máy;
- Kiểm tra xem có sự rò rỉ ở hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát.

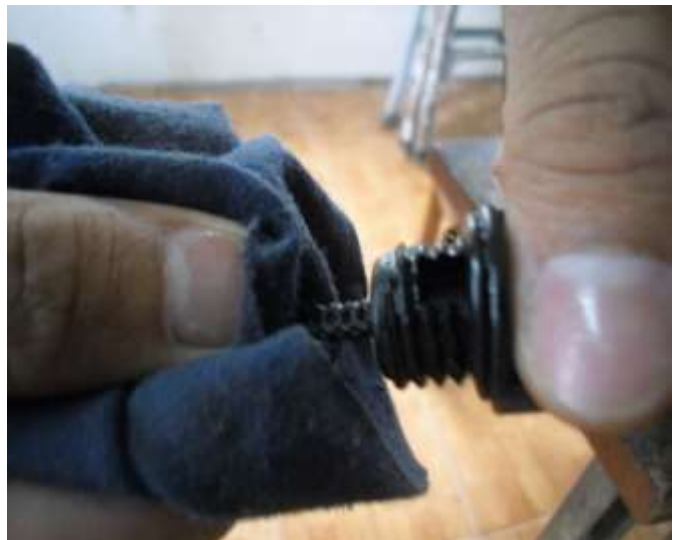
- Kiểm tra lượng khí biogas tại túi khí phải đầy để đảm bảo đủ khí biogas chạy tổ máy phát điện như hình 4.1.



Hình 4.1. Kiểm tra lượng khí biogas tại túi khí

- Kiểm tra nhớt bôi trơn động cơ sơ cấp.

Tháo thước thăm nhớt như, dùng giẻ sạch lau lớp nhớt bám trên thước thăm nhớt như hình 4.2.



Hình 4.2. Lau sạch thước thăm nhớt

Lắp thước thăm nhớt vào động cơ sơ cấp, lấy thước thăm nhớt ra. Nếu mức nhớt nằm trong vạch báo nhớt thì nhớt trong động cơ còn đủ (mức nhớt bôi trơn bám đến vạch cao nhất là tốt) như hình 4.3. Nếu nhớt nằm dưới vạch báo là động cơ bị thiếu nhớt, nếu nhớt nằm trên vạch báo là động cơ đang dư nhớt.



Hình 4.3. Kiểm tra mức nhớt của động cơ

***. Lưu ý:**

- + Nếu dư nhớt động cơ nỗ làm việc nặng, dẫn tới bị quá tải khi làm việc.
- + Tuyệt đối không vận hành khi nhớt bôi trơn ở dưới mức dưới của thước thăm nhớt, khi đó các bộ phận chuyển động của động cơ không được bôi trơn đầy đủ dẫn tới giảm tuổi thọ hoặc hư hỏng.
- Kiểm tra các thiết bị đóng cắt:

CB tổng trên bảng điều khiển của tổ máy phát điện phải ở vị trí OFF như hình 4.4.



Hình 4.4. CB tổng của tổ máy phát điện phải ở vị trí tắt (OFF) khi chuẩn bị khởi động

Cầu dao đảo (cầu dao thay đổi nguồn máy phát điện – lưới điện cấp cho phụ tải điện) phải đưa về vị trí giữa (vị trí mũi tên chỉ) như hình 4.5. Các công tắc và CB của phụ tải điện ở vị trí OFF.



Hình 4.5. Cầu dao đảo phải đóng sang vị trí giữa (vị trí mũi tên chỉ) khi chuẩn bị khởi động

***. Lưu ý:**

Chỉ khi sự kiểm tra cho thấy máy đang ở tình trạng hoàn hảo và sẵn sàng làm việc mới cho phép khởi động máy.

1.2.2. Khởi động tổ máy phát điện

+ Bước 1:

Đóng van cấp khí biogas cho động cơ sơ cấp tổ máy phát điện như hình 4.6.



Hình 4.6. Đóng van cấp khí biogas

Mở khóa xăng cấp nhiên liệu xăng cho động cơ sơ cấp, để quá trình khởi động động cơ sơ cấp được dễ dàng như hình 4.7.



Hình 4.7. Mở khóa xăng

Bật công tắc máy về vị trí ON như hình 4.8.



Hình 4.8. Bật công tắc máy

+ Bước 2:

Tác động vào bộ phận khởi động để khởi động động cơ nổ như hình 4.9.



Hình 4.9. Khởi động động cơ sơ cấp

Nếu động cơ khó nổ thì đóng bướm gió như hình 4.10.



Hình 4.10. Đóng bướm gió

+ Bước 3:

Khi tổ máy phát điện hoạt động ổn định với nhiên liệu xăng. Đóng khóa xăng, ngưng cung cấp nhiên liệu xăng cho động cơ sơ cấp tổ máy phát điện như hình 4.11.



Hình 4.11. Đóng khóa xăng

Khi nghe tiếng nổ của động cơ không đều (xăng trong buồng phao bắt đầu cạn), mở lớn dần van khí biogas đến khi động cơ nổ ổn định (xăng trong buồng phao đã hết và động cơ chạy hoàn toàn bằng khí biogas) như hình 4.12.



Hình 4.12. Điều chỉnh van cấp khí biogas

1.2.3. Đóng tải máy phát điện

Quan sát đồng hồ volt kế báo điện áp ngõ ra của tổ máy phát điện như hình 4.13. Nếu điện áp máy phát đủ 220V thì tiến hành đóng nguồn cấp điện cho tải tiêu thụ điện.



Hình 4.13. Quan sát điện áp máy phát qua đồng hồ

Bật CB tổ máy phát điện chuẩn bị cấp nguồn cho phụ tải điện như hình 4.14.



Hình 4.14. Đóng CB tổ máy phát điện cấp nguồn cho tải

Đóng cầu dao đảo sang vị trí cấp nguồn cho phụ tải điện từ máy phát điện như hình 4.15. Đóng lần lượt phụ tải tiêu thụ điện vào nguồn điện.

Lắng nghe tiếng nổ động cơ, nếu động cơ nổ hoạt động không ổn định thì tiếp tục mở van cấp khí biogas cho đến khi động cơ nổ ổn định thì dừng lại.



Hình 4.15. Đóng cầu dao đảo sang vị trí cấp nguồn

***. Lưu ý:**

- Phải cấp nguồn từ tải lớn đến tải nhỏ để tránh gây ra hiện tượng quá tải cho máy phát điện.

- Khi máy đã làm việc phải thường xuyên kiểm tra điện áp của máy phát điện, nghe tiếng nổ của động cơ. Nếu điện áp không đủ, bị dao động và tiếng nổ của động cơ không đều thì phải thực hiện dừng tổ máy để kiểm tra.

1.2.4. Dừng tổ máy phát điện

- Trình tự ngắt phụ tải tiêu thụ điện của máy phát: ngắt toàn bộ phụ tải tiêu thụ điện, cầu dao đảo nguồn chuyển sang vị trí giữa (vị trí tắt), CB trên máy phát điện chuyển sang vị trí OFF.

- Khóa van cấp khí biogas tổng, khi nghe tiếng nổ động cơ không đều (khí biogas trong đường ống cấp khí đã gần hết). Bật công tắc máy sang vị trí STOP như hình 4.16.



Hình 4.16. Bật công tắc máy về vị trí OFF

***. Lưu ý:**

- Trước khi dừng máy cần sử dụng hết lượng khí biogas trong đường ống từ van cấp khí biogas tổng đến động cơ để tránh tạp chất còn trong khí biogas chưa lọc hết gây oxy hóa, làm hư bộ chuyển đổi nhiên liệu.

- Không dừng tổ máy phát điện đột ngột khi phụ tải tiêu thụ điện chưa cắt ra khỏi máy phát điện, để tránh hiện tượng sức điện động tự cảm của các phụ tải tiêu thụ điện phóng ngược trở lại máy phát điện có thể làm mất từ dư của máy phát điện.

2. Bảo dưỡng tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

2.1. Bảo dưỡng thường xuyên

- Ghi nhật ký chạy máy (giờ chạy và tình trạng hoạt động), đây là cơ sở để tiến hành bảo dưỡng định kỳ tổ máy phát điện.

- Sau khi tổ máy phát điện dừng làm việc, vệ sinh sạch sẽ khu làm việc, dùng giẻ sạch vệ sinh xung quanh tổ máy phát điện (Hình 4.17).



Hình 4.17. Vệ sinh tổ máy phát điện

- Kiểm tra sự liên kết của bulông chân máy và xung quanh động cơ như hình 4.18.

- Kiểm tra rò rỉ khí biogas, nhớt bôi trơn ở đường ống, đầu nối...



Hình 4.18. Kiểm tra bu lông liên kết tổ máy phát điện với đế đặt máy

2.2. Bảo dưỡng định kỳ

a. Thay dầu bôi trơn

Với tổ máy phát điện mới sau khi hoạt động 10 giờ thay dầu bôi trơn lần đầu tiên. Tiếp theo cứ sau 150 giờ thay dầu bôi trơn một lần.

Công việc thay dầu bôi trơn được tiến hành như sau:

- Nổ máy phát điện, chạy không tải đến khi đủ ấm, sau đó tắt máy.
- Mở thước thăm nhớt như hình 4.19.



Hình 4.19. Mở thước thăm nhớt

- Dùng khay chứa dầu đặt dưới chỗ xả nhớt, mở ốc xả nhớt như hình 4.20. Xả xong dùng khí nén thổi sạch nhớt bẩn còn bám lại; cuối cùng dùng giẻ lau sạch và vặn ốc xả lại đúng lực siết quy định.



Hình 4.20. Vị trí ốc xả nhớt

- Châm nhớt mới vào động cơ

Thay đúng số lượng và chủng loại nhớt bôi trơn theo yêu cầu của động cơ (đọc hướng dẫn trong catalog của tổ máy phát điện như hình 4.21).



Hình 4.21. Nội dung hướng dẫn thay nhớt của nhà sản xuất ghi trên máy phát điện

Châm nhót từ từ, tránh bị chảy loang lổ ra ngoài máy, dùng thước thăm dầu kiểm tra mức dầu, mức dầu bám đến vạch cao nhất là được (hình 4.22).



Hình 4.22. Châm nhót vào động cơ sơ cấp của MFD

b. Bảo dưỡng bugi

- Bugi là bộ phận tạo ra tia lửa điện trong buồng đốt, môi trường làm việc của nó rất khắc nghiệt, tần suất làm việc cao, chi phối rất nhiều đến hiệu suất của động cơ.

- Đặc biệt với động cơ sử dụng khí biogas có lẫn khí H_2S khi cháy tạo ra muối bám trên bugi. Sau khoảng 50 giờ làm việc, cần phải tháo bugi ra để kiểm tra định kỳ, chỉnh khe hở giữa chấu mát và điện cực. Công việc kiểm tra, bảo dưỡng bugi thực hiện như sau:



Hình 4.23. Tháo bugi ra khỏi động cơ

- Dùng tuýp bugi tháo bugi ra khỏi động cơ như hình 4.23.

- Dùng chổi sắt mềm đánh sạch muối than ở phần điện cực và bên trong nôi bugi như hình 4.24, tránh làm sút hoặc vỡ sứ cách điện, rồi rửa sạch bằng xăng sau đó thổi khô bằng khí nén.



Hình 4.24. Làm sạch bugi

- Điều chỉnh khe hở điện cực bugi:

Dùng thước lá kiểm tra khe hở điện cực như hình 4.25.

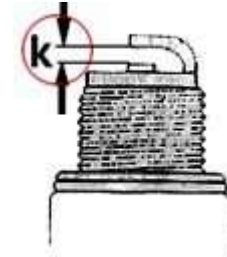
Nếu không đúng điều chỉnh lại khe bằng cách di chuyển điện cực âm. Tùy theo từng loại hệ thống đánh lửa mà khe hở điện cực bugi $K = 0,4-0,7\text{mm}$ như hình 4.26.



Hình 4.25. Dùng thước lá kiểm tra khe hở điện cực bugi



Hình 4.26.a. Chấu mòn, khe hở K rộng



Hình 4.26.b. Khe hở K sau khi điều chỉnh

Hình 4.26. Điều chỉnh khe hở điện cực bugi

- Lắp bugi: Sau cùng dùng tay vặn bugi vào lỗ ren trên nắp máy nhẹ nhàng, cuối cùng dùng tuýp khóa siết bugi đủ lực quy định.

c. Làm sạch lọc gió

- Lọc gió có nhiệm vụ lọc bụi có trong không khí trước khi vào buồng đốt để bảo vệ máy. Luôn giữ lõi lọc gió sạch sẽ, nếu lõi lọc gió bẩn sẽ làm giảm công suất động cơ. Vị trí lọc gió trong tổ máy phát điện như hình 4.27.



Hình 4.27. Hình dáng bên ngoài của lọc gió

- Sau khoảng 100 giờ làm việc, cần phải tháo lọc gió ra để vệ sinh như hình 4.28, sử dụng bàn chải và khí nén để vệ sinh làm sạch lọc gió.



Hình 4.28. Hình dáng cấu tạo bên trong trong lọc gió của một tổ máy phát điện

***. Chú ý:**

Không chạy máy nếu như thiếu lọc gió. Nếu máy phát điện hoạt động trong môi trường nhiều bụi thì thường xuyên phải vệ sinh hơn.

d. Bảo dưỡng hệ thống điện

- Kiểm tra và vệ sinh các đầu nối, chân nối của hệ thống điện chính và siết lại toàn bộ các bulong mối nối, đầu nối.

- Kiểm tra hệ thống dây dẫn có bị chuột cắn hay bị vật thể kim loại che chắn hay đề lên không đúng quy chuẩn an toàn điện hay không.

- Hiệu chỉnh thiết bị đo lường: Dùng đồng hồ đo điện cầm tay (VOM, ampe kìm) đo điện áp, dòng điện máy phát điện. So sánh với giá trị hiển thị trên các đồng hồ báo trên bảng điện máy phát điện, nếu có sai lệch thì phải hiệu chỉnh lại.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

- Trình bày quy trình vận hành tổ máy phát điện.
- Trình bày các bước tiến hành bảo dưỡng tổ máy phát điện.

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện công việc vận hành tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas công suất 10 KW
- Thực hiện công việc bảo dưỡng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas công suất 10 KW

. *Cách thức tiến hành

- Nội dung thực hiện của giáo viên:
 - + Chuẩn bị: Tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas; vật tư, trang thiết bị phục vụ công việc vận hành và bảo dưỡng tổ máy phát điện.
 - + Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện, các biện pháp an toàn trong quá trình thực hành.
 - + Thao tác mẫu các bước vận hành và bảo dưỡng tổ máy phát điện.
 - + Chia nhóm thực tập (mỗi nhóm từ 10÷15 học viên), bầu nhóm trưởng.
 - + Giao vật tư, trang thiết bị và công việc cụ thể cho từng nhóm.
 - + Kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở những lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.
- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận vật tư, trang thiết bị thực hiện công việc vận hành và bảo dưỡng tổ máy phát điện theo hướng dẫn của giáo viên. Các nhóm trưởng hỗ trợ giáo viên quản lý, giám sát nhóm.
- Thời gian hoàn thành: 08 giờ.
- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, thiết bị khởi động, nguyên liệu cần thiết cho việc bảo dưỡng và các bộ phận dự phòng thay thế, bố trí chu đáo nơi làm việc, làm tốt kế hoạch tổ chức lao động và mức độ tiến triển của công việc. Nên chuẩn bị thùng hoặc túi đựng dụng cụ để tránh mất mát dụng cụ và các chi tiết máy tháo ra. Những chi tiết lớn cần quy định nơi đặt riêng. Những chi tiết nhỏ hoặc dụng cụ đo nhỏ cũng phải đặt trong hộp đặc biệt.
- Sử dụng đúng chức năng của dụng cụ, đồ nghề phục vụ cho từng công đoạn thực hiện công việc.
- Thực hiện đầy đủ và đúng trình tự công việc vận hành và bảo dưỡng tổ máy phát điện.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

Bài 5: Sửa chữa những hư hỏng thông thường của tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

Mã bài: MD 04-05

Mục tiêu

- Trình bày được các hiện tượng, nguyên nhân và cách khắc phục các hư hỏng thông thường của tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Sửa chữa được các hư hỏng thông thường của tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha.

A. Nội dung

1. Quy trình tháo, lắp máy phát điện một pha

Liên kết giữa máy phát điện và động cơ nổ trong tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha được thể hiện như hình 5.1.



Hình 5.1. Tổ máy phát điện một pha

1.1. Quy trình tháo máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

Để tháo rời máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha ra khỏi động cơ nổ ta thực hiện các bước như sau:

Bước 1: Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát

Dùng tô vít pake tháo 2 ốc liên kết nắp bảo vệ hộp cực với nắp trước của máy phát như hình 5.2.



Hình 5.2. Tháo ốc cố định nắp hộp cực

Tách rời nắp bảo vệ hộp cực ra khỏi máy phát điện như hình 5.3.



Hình 5.3. Hộp cực máy phát điện

Bước 2: Tháo dây dẫn từ hộp cực ra bảng điều khiển

Sử dụng tuýp 8 tháo đường dây nguồn 220VAC từ hộp cực máy phát điện ra bảng điều khiển như hình 5.4.



Hình 5.4. Tháo dây nguồn 220 VAC

Tháo đường dây nguồn 12VDC từ cầu nối điện trên hộp cực máy phát điện ra bảng điều khiển như hình 5.5.



Hình 5.5. Tháo dây nguồn 12 VDC

Sử dụng tô vít tháo đường dây tiếp đất từ hộp cực máy phát điện ra bảng điều khiển như hình 5.6. Tách toàn bộ dây nguồn đã tháo ra khỏi hộp cực



Hình 5.6. Tháo dây tiếp đất

Tháo dây công tắc máy (công tắc tắt, mở động cơ sơ cấp tổ máy phát điện) ra khỏi bảng điều khiển như hình 5.7.



Hình 5.7.a. Vị trí bắt dây công tắc máy



Hình 5.7.b. Tháo dây công tắc máy

Bước 3: Tháo ốc cố định tổ máy phát

Sử dụng cờ lê 13 tháo 4 ốc cố định tổ máy phát điện với giá đỡ để lấy tổ máy phát điện ra ngoài như hình 5.8.



Hình 5.8.a. Tháo ốc cố định tổ máy phát điện với giá đỡ



Hình 5.8.b. Tổ máy phát được lấy ra ngoài

Bước 4: Tháo nắp trước máy phát điện

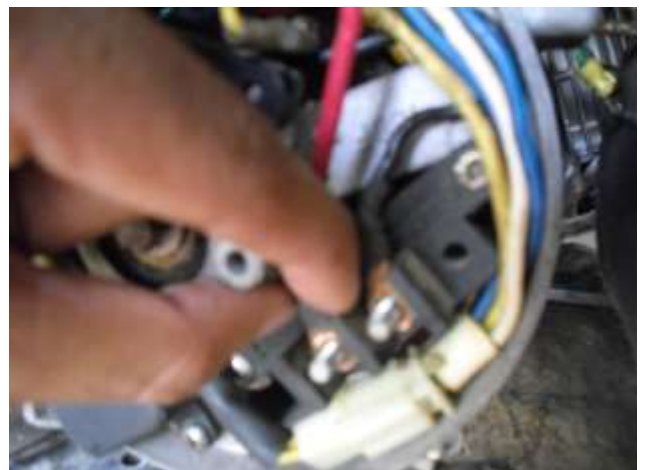
- Tháo dây dẫn từ stato ra hộp cực máy phát điện

- Tháo dây nguồn 12VAC từ stato máy phát điện ra cầu chỉnh lưu như hình 5.9.



Hình 5.9. Tháo dây nguồn 12 VAC

- Tháo dây nguồn 220VAC từ stato máy phát điện ra cọc nối dây như hình 5.10.



Hình 5.10. Tháo dây nguồn 220 VAC

- Tháo ốc cố định giá đỡ chổi than, tháo giá đỡ chổi than và chổi than như hình 5.11.



Hình 5.11.a. Tháo ốc cố định chổi than



Hình 5.11.b. Tháo giá đỡ và chổi than

Hình 5.11. Tháo chổi than

- Tháo dây nguồn, dây hồi tiếp tín hiệu điện áp từ stato tới bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện như hình 5.12.



Hình 5.12. Tháo dây nguồn ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ

- Tháo ốc cố định bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ, tháo bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ, giá đỡ chổi than và chổi than ra khỏi hộp cực máy phát điện như hình 5.13.



Hình 5.13.a. Tháo ốc cố định bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ



Hình 5.13.b. Tháo bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ, giá đỡ và chổi than

- Lấy dấu vị trí giữa stato với nắp máy phát điện:

+ Tháo vỏ bảo vệ stato máy phát điện như hình 5.14.



Hình 5.14. Tháo vỏ bảo vệ stato

+ Dùng bút lông lấy dấu vị trí lắp giữa stato với nắp để đảm bảo khi lắp ráp trở lại đúng vị trí ban đầu như hình 5.15.

*. **Lưu ý:** Vị trí lấy dấu giữa stato với nắp trước, stato với nắp sau phải lệch nhau (tránh thẳng hàng) để việc lắp ráp máy phát điện được thuận lợi.



Hình 5.15. Dấu xác định vị trí stato với nắp

- Tháo ốc cố định đầu trục roto máy phát điện: sử dụng tuýp 10 tháo ốc cố định đầu trục roto máy phát điện như hình 5.16.



Hình 5.16. Tháo vỏ bảo vệ stato

- Tháo ốc cố định stato với nắp máy phát điện: sử dụng tuýp 10 tháo 4 ốc liên kết nắp và stato máy phát điện như hình 5.17.



Hình 5.17. Tháo ốc cố định stato với nắp

- Tháo nắp trước: Dùng búa, đệm gỗ để tách rời nắp trước ra khỏi stato như hình 5.18.

*. **Lưu ý:** Diệt tác động tại vị trí bắt ốc cố định nắp máy phát điện và phải đối xứng để đảm bảo nắp ra đều và dễ dàng.

Tuyệt đối không được đóng thẳng búa vào nắp máy phát điện hoặc dùng đệm bằng sắt nhằm tránh làm vỡ hoặc biến dạng nắp máy phát điện.



Hình 5.18. Tháo nắp trước máy phát điện

Bước 5: Tháo stato

Dùng tay đỡ, đưa đều stato ra khỏi roto máy phát điện như hình 5.19.

*. **Lưu ý:** Không để cuộn dây stato sát vào roto làm hư hỏng bộ dây quấn stato.

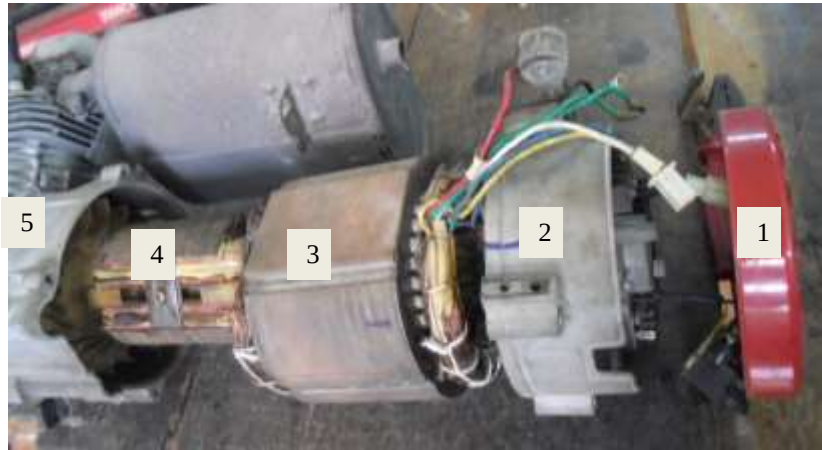


Hình 5.19. Tháo stato máy phát điện

Tóm lại: Các thành phần chính của máy phát điện sau khi tháo được thể hiện như hình 5.20.

Trong đó:

1. Nắp hộp cực
2. Nắp trước
3. Stator
4. Rotor
5. Nắp sau



Hình 5.20. Các thành phần chính của máy phát điện xoay chiều một pha

1.2. Quy trình lắp máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

Các bước lắp máy phát điện ngược lại với các bước tháo máy phát điện, cụ thể với các bước như sau:

Bước 1: Lắp stator vào nắp sau máy phát điện

Dùng tay đỡ, đưa đều stator vào rotor máy phát điện, sao cho vạch lấy dấu trên stator và nắp sau máy phát điện trùng nhau như hình 5.21.

*. **Lưu ý:** Không để cuộn dây stator sát vào rotor làm hư hỏng bộ dây quấn stator.



Hình 5.21. Lắp stator máy phát điện

Bước 2: Lắp nắp trước vào stator máy phát điện

- Luồn các đầu dây ra của dây quấn stator ra hộp cực qua nắp trước máy phát điện như hình 5.22.



Hình 5.22. Đưa đầu dây quấn stator ra hộp cực máy phát điện

- Một tay đỡ stato, một tay đưa nắp trước vào stato. Sao cho vạch lấy dấu trên stato và nắp trước máy phát điện trùng nhau như hình 5.23.



Hình 5.23. Lắp nắp trước vào stato

- Bắt 4 bu lông liên kết giữa nắp với stato máy phát điện như hình 5.24.



Hình 5.24. Lắp bu lông liên kết nắp với stato

- Dùng búa, đệm gỗ để ghép chặt nắp với stato máy phát điện như hình 5.25.

*. **Lưu ý:** Điểm tác động tại vị trí bắt ốc cố định nắp máy phát điện và phải đối xứng để đảm bảo nắp ghép với stato được dễ dàng.

Tuyệt đối không được đóng thẳng búa vào nắp máy phát điện hoặc dùng đệm bằng sắt để tránh làm vỡ hoặc biến dạng nắp máy phát điện.



Hình 5.25. Ghép chặt nắp với stato

- Sử dụng tuýp 10 xiết chặt 4 bu lông liên kết nắp và stato máy phát điện như hình 5.26.

*. **Lưu ý:** Các bu lông ốc cố định phải được xiết đối xứng để đảm bảo nắp máy phát điện được ghép với stato đồng đều, không bị vênh dẫn tới bó trục roto.



Hình 5.26. Xiết chặt ốc cố định stato với nắp

- Sử dụng tuýp 10 xiết chặt bu lông cố định đầu trục roto máy phát điện như hình 5.27.



Hình 5.27. Xiết bu lông đầu trục roto

*. **Lưu ý:** Sau khi hoàn thành các công việc của bước 2, dùng tay tác động vào bộ phận khởi động trên động cơ nổ, máy phát điện phải quay trơn, êm và không phát ra tiếng kêu lạ như hình 5.28.

Nếu roto máy phát điện quay không trơn hoặc phát ra tiếng kêu lạ thì phải tiến hành tháo nắp và stato ra để tìm nguyên nhân khắc phục.



Hình 5.28. Kiểm tra độ quay trơn của roto

Bước 3: Đấu dây ra từ stato vào các vị trí tương ứng trên hộp cực tại nắp trước máy phát điện.

- Lắp bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện vào hộp cực như hình 5.29.



Hình 5.29. Lắp bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ

- Lắp giá đỡ, chổi than máy phát điện như hình 5.30.



Hình 5.30. Lắp giá đỡ, chổi than

- Lắp dây nguồn 12 VAC từ bộ dây quấn stato vào bộ chỉnh lưu như hình 5.31.



Hình 5.31. Lắp nguồn 12 VAC

- Lắp dây nguồn 220 VAC từ bộ dây quấn stato vào cực nối dây ngõ ra máy phát điện như hình 5.32.



Hình 5.32. Lắp nguồn 220 VAC

- Lắp dây nguồn, dây phản hồi tín hiệu điện áp từ bộ dây quấn stato vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện như hình 5.33.



Hình 5.33. Lắp dây ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ

Bước 3: Lắp tổ máy phát điện vào vị trí cố định với giá đỡ, lắp dây dẫn từ bảng điều khiển vào hộp cực.

- Đặt tổ máy phát điện vào giá đỡ, sử dụng cờ lê 13 xiết chặt 4 ốc cố định máy phát điện với giá đỡ như hình 5.34.



Hình 5.34. Lắp ốc cố định máy phát với giá đỡ

- Lắp đường dây từ bảng điều khiển tổ máy phát điện vào hộp cực như hình 5.35.



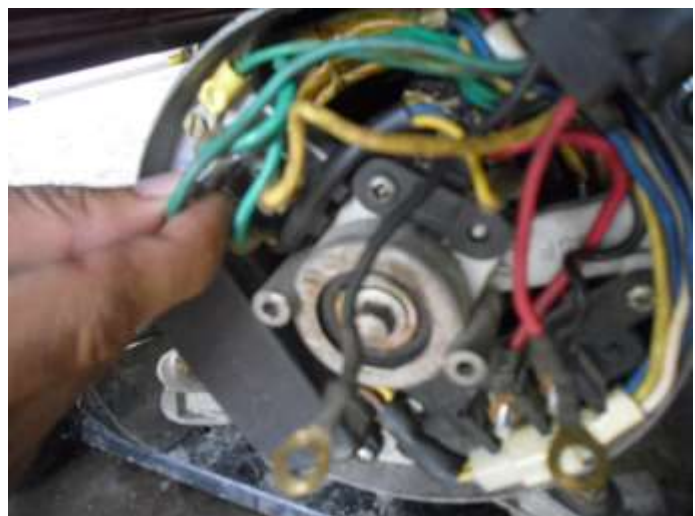
Hình 5.35. Lắp dây từ bảng điều khiển vào hộp cực

- Lắp đường dây tiếp đất vào vỏ máy phát điện trên hộp cực như hình 5.36.



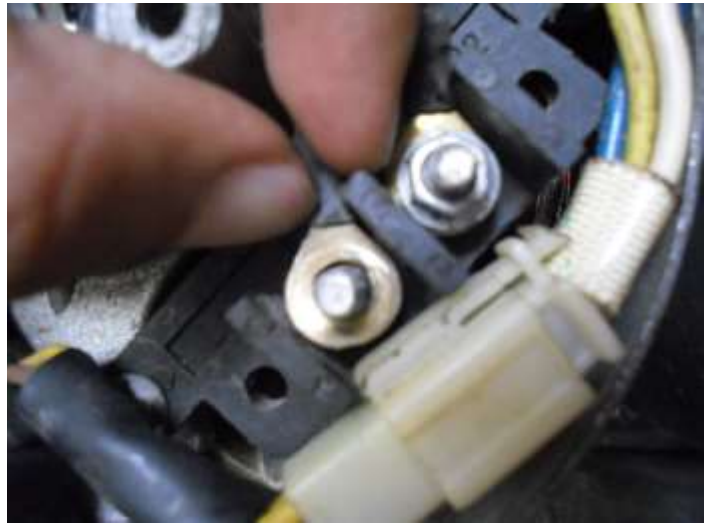
Hình 5.36. Lắp dây tiếp đất

- Lắp đường dây ngõ ra 12 VDC từ bảng điều vào bộ chỉnh lưu như hình 5.37.



Hình 5.37. Lắp dây ngõ ra 12 VDC

- Lắp đường dây ngõ ra 220 VAC từ bảng điều vào cọc nối dây trên hộp cực máy phát điện như hình 5.38.



Hình 5.38. Lắp dây ngõ ra 220 VAC

- Lắp dây nối mát bộ đánh lửa động cơ nổ (dùng để dừng động cơ nổ) vào công tắc máy như hình 5.39.



Hình 5.39. Lắp dây công tắc máy

Bước 4: Lắp nắp bảo vệ hộp cực, vỏ bảo vệ.

- Dùng tô vít pake vát ốc cố định nắp bảo vệ hộp cực với nắp trước máy phát điện như hình 5.40.



Hình 5.40. Lắp dây công tắc máy

- Luồn vỏ bảo vệ stator qua 4 bu lông liên kết nắp với stator, gài mỗi ghép vỏ bảo vệ stator như hình 5.41.



Hình 5.41. Lắp vỏ bảo vệ stator

2. Sửa chữa những hư hỏng thông thường của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha

Khi động cơ nổ làm việc mà điện áp ngõ ra của máy phát điện không có hoặc có nhưng thấp khoảng vài chục volt ra thì ta tiến hành kiểm tra như sau:

2.1. Kiểm tra cuộn dây stator, roto

a. Hiện tượng và nguyên nhân gây hư hỏng cuộn dây stator, roto

* Cuộn dây stator

- Cuộn dây stator bị cháy do máy phát điện bị quá tải trong thời gian dài, cuộn dây stator bị nóng quá mức cho phép dẫn tới cháy cách điện giữa các vòng dây của bộ dây quấn làm hư hỏng cuộn dây stator;

- Cuộn dây stator bị đứt do các mối nối trong cuộn dây stator bị hở;

- Cách điện giữa cuộn dây với vỏ máy không đạt yêu cầu do bị ẩm hoặc cách điện kém;

- Cách điện giữa cuộn dây chính (cấp nguồn cho phụ tải điện), cuộn dây cấp nguồn cho mạch kích từ không đạt yêu cầu.

* Cuộn dây roto

- Cuộn dây roto bị cháy do máy phát điện bị quá tải trong thời gian dài (dòng kích từ lớn hơn dòng định mức), cuộn dây roto bị nóng quá mức cho phép dẫn tới cháy cách điện giữa các vòng dây của bộ dây quấn, làm hư hỏng cuộn dây roto;

- Cuộn dây roto bị đứt do các mối nối trong cuộn dây roto bị hở;

- Cách điện giữa cuộn dây với vỏ máy không đạt yêu cầu do bị ẩm hoặc cách điện kém.

b. Đo kiểm tra, xác định tình trạng cuộn dây stato

- Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát điện (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện);

- Tháo dây dẫn từ hộp cực máy phát điện tới bảng điều khiển (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện).

****. Đo, kiểm tra thông mạch các cuộn dây stato***

- Lần lượt tháo hai đầu của từng cuộn dây 220 V, 12 V, cuộn dây cấp nguồn và hồi tiếp điện áp cấp cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ. Sử dụng đồng hồ VOM, thang đo điện trở, tầm đo $\times 1$ ($\times 10$), chỉnh 0Ω trước khi đo. Lần lượt cho hai đầu que đo tiếp xúc với hai đầu của từng cuộn dây như hình 5.42. Quan sát đồng hồ, tính toán giá trị điện trở đo được.



Hình 5.42.a. Đo thông mạch cuộn dây 220 V



Hình 5.42.b. Đo thông mạch cuộn dây cấp nguồn cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ



Hình 5.42.c. Đo thông mạch cuộn dây 12V

Hình 5.42. Đo thông mạch dây quấn stato

- Quan sát đồng hồ, tính toán giá trị điện trở đo nếu:

+ Giá trị điện trở đo có giá trị $R_{đo} = 1 \div 2\Omega$, thì cuộn dây còn tốt.

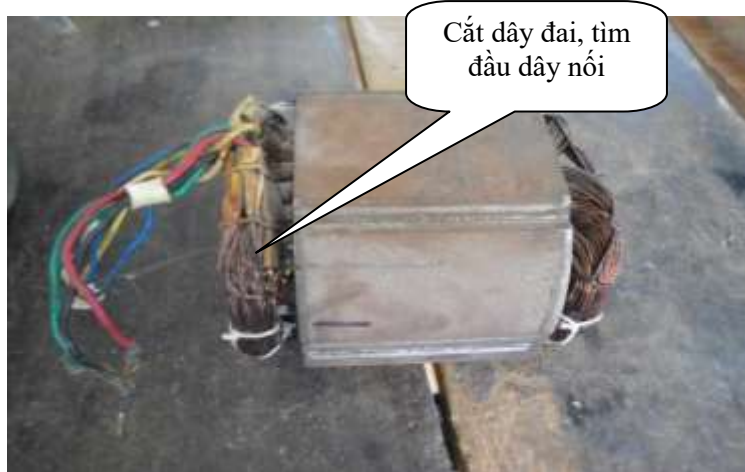
+ Giá trị điện trở đo có giá trị $R_{đo} \approx 0\Omega$, thì cuộn dây bị chập hoặc bị cháy.

+ Giá trị điện trở đo có giá trị $R_{đo} = \infty\Omega$ (kim đồng hồ không dịch chuyển đi lên), thì cuộn dây bị đứt.

- Khi cuộn dây bị chập hoặc bị cháy, khắc phục như sau:
- + Tháo lấy stato máy phát điện (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện).
- + Quan sát bộ dây quấn stato, nếu bộ dây quấn stato chuyển màu đen và có mùi khét do cháy cách điện thì phải quấn lại bộ dây quấn stato.

- Khi cuộn dây bị đứt, khắc phục như sau:

- + Tháo lấy stato máy phát điện (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện).
- + Cắt dây đai cuộn dây, tìm các đầu nối dây của cuộn dây ở hai đầu bên ngoài lõi thép stato như hình 5.43.



Hình 5.43. Cắt dây đai và xác định đầu nối của cuộn dây bị đứt

- + Cho một đầu que đo tiếp xúc với một đầu của cuộn dây, đầu còn lại lần lượt tiếp xúc với các điểm nối dây. Tại điểm nối nào kim đồng hồ không nhích lên thì giữa điểm nối đó và điểm nối trước bị hở mạch, khắc phục chỗ hở. Tiếp tục thực hiện cho tới khi điểm đo là đầu dây kia của cuộn dây.
- + Đai lại dây quấn theo vị trí ban đầu.

*. Đo kiểm tra cách điện dây quấn stato

- Lần lượt tháo hai đầu của từng cuộn dây 220 V, 12 V, cuộn dây cấp nguồn và hồi tiếp điện áp cấp cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ. Sử dụng đồng hồ VOM, thang đo điện trở, tầm đo lớn nhất (x 10K hoặc x 100K), chỉnh 0Ω trước khi đo.

- Lần lượt cho một đầu que đo tiếp xúc với một đầu của từng cuộn dây, đầu que đo còn lại tiếp xúc với vỏ máy phát điện như hình 5.44. Quan sát đồng hồ, tính toán giá trị điện trở đo được.



Hình 5.44.a. Đo cách điện cuộn dây 220V



Hình 5.44.b. Đo cách điện cuộn dây cấp nguồn cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ



Hình 5.44.c. Đo cách điện cuộn dây 12V

Hình 5.44. Đo thông mạch dây quấn stato

- Đọc giá trị điện trở cách điện trên đồng hồ nếu:
 - + $R_{cd} \geq 2M\Omega$ cách điện còn tốt;
 - + $1,5 M\Omega < R_{cd} < 2M\Omega$ cách điện yếu, cần sấy lại bộ dây quấn;
 - + $R_{cd} < 1,5M\Omega$ cách điện kém, không sử dụng được.
- Nếu cách điện yếu cần sấy lại bộ dây quấn stato như sau: dùng nhiệt của bóng đèn tròn 40W đặt trong lòng stato, thời gian sấy từ 4÷6 giờ.
- *. **Lưu ý:** Trong quá trình sấy phải đảm bảo nhiệt độ sấy không lớn hơn $80^{\circ}C$.

c. Đo kiểm tra, xác định tình trạng cuộn dây roto

Thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện để lấy roto ra ngoài.

*. Đo, kiểm tra thông mạch các cuộn dây roto

- Sử dụng đồng hồ VOM, thang đo điện trở, tầm đo $\times 1$ ($\times 10$). Lần lượt cho hai đầu que đo tiếp xúc với hai vành trượt trên roto như hình 5.45. Quan sát đồng hồ, tính toán giá trị điện trở đo được.



Hình 5.45. Đo thông mạch cuộn dây roto

- Quan sát đồng hồ, tính toán giá trị điện trở đo nếu:
 - + Giá trị điện trở đo có giá trị $R_{đo} = 6 \div 10 \, \Omega$, thì cuộn dây còn tốt;
 - + Giá trị điện trở đo có giá trị $R_{đo} \approx 0 \, \Omega$, thì cuộn dây bị chập hoặc bị cháy;
 - + Giá trị điện trở đo có giá trị $R_{đo} = \infty \, \Omega$ (kim đồng hồ không dịch chuyển đi lên), thì cuộn dây bị đứt.
- Khi cuộn dây bị chập hoặc bị cháy, khắc phục như sau: Quan sát bộ dây quấn roto, nếu bộ dây quấn roto chuyển màu đen và có mùi khét do cháy cách điện thì phải quấn lại bộ dây quấn roto.

- Khi cuộn dây bị đứt, khắc phục như sau:

- + Kiểm tra mối nối giữa đầu ra của dây quấn roto với vành trượt có bị đứt, hở không như hình 5.46.



Hình 5.46. Mối nối giữa đầu ra của dây quấn roto với vành trượt

- + Tìm các đầu nối dây của cuộn dây ở hai đầu bên ngoài lõi thép roto. Cho một đầu que đo tiếp xúc với một vành trượt, đầu còn lại lần lượt tiếp xúc với các điểm nối dây. Tại điểm nối nào kim không lên thì giữa điểm nối đó và điểm nối trước bị hở mạch, khắc phục chỗ hở. Tiếp tục thực hiện cho tới khi điểm đo là vành trượt thứ hai.
- + Đai lại dây quấn theo vị trí ban đầu.

***. Đo kiểm tra cách điện dây quấn roto**

- Sử dụng đồng hồ VOM, thang đo điện trở, tầm đo lớn nhất ($\times 10K$ hoặc $\times 100K$), chỉnh 0Ω trước khi đo. Lần lượt cho một đầu que đo tiếp xúc với một vành trượt, đầu que đo còn lại tiếp xúc với lõi thép roto như hình 5.47. Quan sát đồng hồ, tính toán giá trị điện trở đo được.



Hình 5.47. Đo cách điện cuộn dây roto

- Đọc giá trị điện trở cách điện trên đồng hồ nếu:
- + $R_{cd} \geq 2 \text{ M}\Omega$ cách điện còn tốt;
- + $1,5 \text{ M}\Omega < R_{cd} < 2 \text{ M}\Omega$ cách điện yếu, cần sấy lại bộ dây quấn;
- + $R_{cd} < 1,5 \text{ M}\Omega$ cách điện kém, không sử dụng được.
- Nếu cách điện yếu cần sấy lại bộ dây quấn roto như sau: dùng nhiệt của bóng đèn tròn 40W đặt dưới roto, thời gian sấy từ 4÷6 giờ.

*. **Lưu ý:** Trong quá trình sấy phải đảm bảo nhiệt độ sấy không lớn hơn 80°C và khoảng 15 phút phải xoay roto 180° để tránh cong trục roto.

2.2. Kiểm tra, thay thế chổi than

Khi chổi than bị mòn, dòng kích từ bị yếu dẫn tới giảm điện áp máy phát điện. Nếu chổi than và cổ góp quá bẩn gây nên mất dòng kích từ, điện áp máy phát điện sẽ mất hẳn.

a. Hiện tượng và nguyên nhân gây hư hỏng chổi than

- Chổi than bị mòn quá giới hạn cho phép do làm việc lâu ngày;
- Chổi than bị mòn không đều do lực ép của lò xo chổi than không đều hoặc chổi than bị nghiêng.

b. Kiểm tra, thay thế chổi than

- Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát điện (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện).
- Tháo dây nguồn kích từ nối vào chổi than như hình 5.48.



Hình 5.48. Tháo dây nguồn kích từ nối vào chổi than

- Đo điện trở tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp: sử dụng đồng hồ VOM thang đo điện trở, tầm đo x 1. Chỉnh không đồng hồ, cho hai que đo tiếp xúc với hai cực của chổi than như hình 5.49. Tính toán giá trị đo.



Hình 5.49. Đo điện trở tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp

- + Nếu giá trị điện trở đo được khoảng $5 \div 6 \Omega$ (điện trở của cuộn dây kích từ trên roto) thì điện trở tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp tốt.
- + Nếu giá trị điện trở đo được khoảng một vài chục Ω thì điện trở tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp không tốt cần tháo ra kiểm tra.

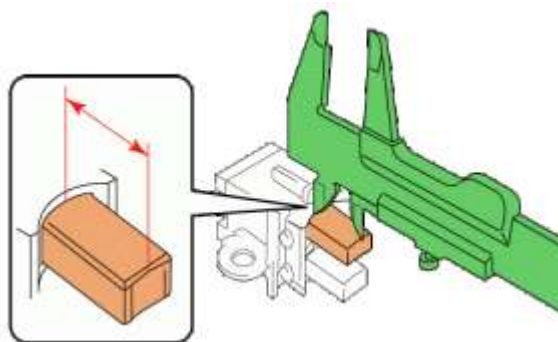
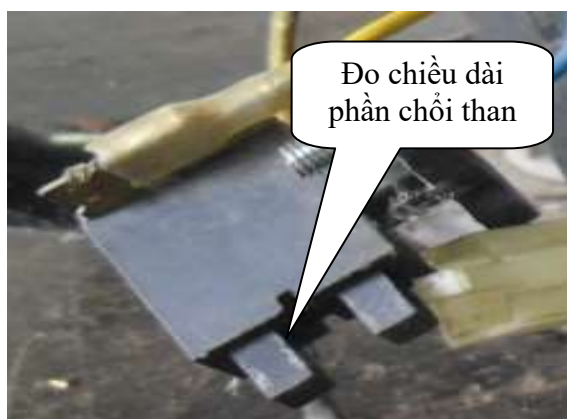
- Tháo giá đỡ, chổi than:
Tháo ốc cố định giá đỡ, chổi than. Lấy giá đỡ, chổi than ra ngoài như hình 5.50.



Hình 5.50. Tháo giá đỡ và chổi than

- Kiểm tra chổi than:

- + Kiểm tra độ mòn chổi than: để chổi than tự do, dùng thước cặp đo phần bên ngoài của chổi than như hình 5.51. Nếu giá trị đo được $< 1\text{cm}$ thì cần thay thế chổi than.



Hình 5.51. Dùng thước cặp đo độ dài chổi than

+ Kiểm tra bề mặt tiếp xúc của chổi than:

Quan sát xem cổ góp có bị bẩn hay không vì nếu cổ góp bẩn và cháy sẽ ảnh hưởng đến dòng điện kích từ và làm giảm chức năng của máy phát. Nếu bẩn có thể làm sạch bằng giẻ sạch, nếu bị cháy dùng giấy nhám mịn làm sạch phần bị cháy rõ trên cổ góp.

Đặt chổi than tiếp xúc với cổ góp roto, quan sát bề mặt tiếp xúc giữa chổi than với cổ góp roto như hình 5.52.

Nếu bề mặt chổi than tiếp xúc hoàn toàn với cổ góp roto là tốt. Nếu bề mặt chổi than tiếp xúc không hoàn toàn với cổ góp roto thì cần mài chổi than. Dùng giấy nhám mịn đặt lên cổ góp roto, đặt chổi than lên để mài.



Hình 5.52. Quan sát bề mặt tiếp xúc của chổi than với cổ góp roto

- Lắp ráp chổi than trở lại hộp cực:

+ Sau khi thay thế, khắc phục xong chổi than thì tiến hành lắp chổi than vào lại hộp cực.

+ Đo điện trở tiếp xúc giữa chổi than với cổ góp roto, giá trị điện trở đo được $\approx 0\Omega$ là đạt yêu cầu.

+ Lắp nguồn kích từ vào cực nối dây của chổi than để hoàn tất công việc kiểm tra, thay thế chổi than.

***. Lưu ý:**

- Thay thế chổi than phải đảm bảo đúng chủng loại và kích thước.

+ Nếu kích thước nhỏ hơn thì khi làm việc bề mặt tiếp xúc của chổi than không cố định dẫn tới hiện tượng đánh lửa trên bề mặt tiếp xúc.

+ Nếu chổi than thay thế mềm hơn chổi than cũ thì nhanh bị mòn, nếu cứng hơn sẽ gây ra mòn cổ góp.

- Khi mài bề mặt tiếp xúc của chổi than bằng giấy nhám cần chú ý nhẹ tay để tránh chổi than bị mòn nhiều

2.3. Phục hồi kích từ cho MFD xoay chiều đồng bộ một pha mất từ dư

Từ dư là hiện tượng nhiễm từ của lõi thép roto, khi máy phát điện ngừng làm việc (dòng kích từ bằng không) nhưng vẫn còn một lượng từ trường nhất định trong lõi thép roto của máy phát điện và được gọi là từ dư của máy phát điện. Khi bắt đầu làm việc nhờ từ dư trên roto máy phát điện sẽ tạo ra trên cuộn dây stato máy phát điện một điện áp khoảng $10\div 20\text{VAC}$. Điện áp này sẽ được đưa tới bộ tự động điều chỉnh điện áp máy phát để điều chỉnh dòng kích từ vào roto máy phát điện. Từ trường do dòng kích từ cùng chiều với từ dư trong máy

phát sẽ tự động tăng dần tới điện áp định mức 220 V (Quá trình tự kích trong máy phát điện). Nếu không có từ dư hoặc từ dư yếu thì quá trình tự kích trong máy phát điện không xảy ra, ngõ ra của máy phát điện không có điện áp ra.

Trường hợp tiếp xúc giữa chổi than với cổ góp roto tốt nhưng máy phát điện làm việc không có điện áp tại ngõ ra, tiến hành kiểm tra từ dư và mời lại từ dư cho máy phát điện.

a. Hiện tượng và nguyên nhân mất từ dư

- Mất từ dư trong máy phát điện thường là do cấu tạo của máy phát điện gây ra. Với máy phát điện có chất lượng lõi thép stato kém, lượng từ dư nhỏ nếu máy ngừng làm việc lâu ngày từ dư bị suy giảm dần dẫn tới mất từ dư.

- Mất từ dư trong máy phát điện cũng có thể là do thao tác vận hành máy phát điện gây ra, khi máy phát đang làm việc mà dừng máy đột ngột không cắt CB tải máy phát trước khi dừng máy. Khi đó gây ra hiện tượng chòng ngược dòng cảm ứng của tải tiêu thụ điện vào máy phát, chiều từ trường do tải sinh ra trong máy phát điện ngược chiều với chiều từ dư. Nếu từ trường do tải tiêu thụ điện sinh đủ lớn có thể gây ra hiện tượng mất từ dư trong máy phát điện.

- Để duy trì từ dư trong máy phát điện của một số hãng sản xuất có gắn nam châm vĩnh cửu trên roto để tạo từ trường ban đầu như hình 5.53. Trường hợp bị mất nam châm vĩnh cửu cũng sẽ tạo ra hiện tượng mất từ dư trong máy phát điện.



Hình 5.53. Roto máy phát điện có nam châm vĩnh cửu

- Mất từ dư trong máy phát điện có thể do sau khi thay thế chổi than cắm ngược dây nguồn kích từ vào chổi than (nguồn dương vào cực âm và ngược lại). Khi đó từ trường do dòng kích từ ngược chiều với từ dư trong máy phát điện gây ra hiện tượng mất từ dư.

b. Phục hồi từ dư

- Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát điện (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện).
- Tháo dây nguồn từ máy phát điện với ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ như hình 5.54.



Hình 5.54. Tháo dây nguồn ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ

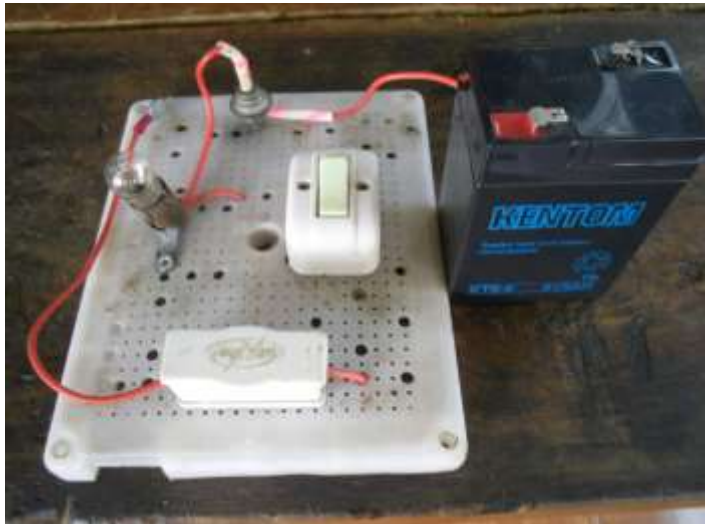
- Đo điện áp AC ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ: Chạy tô máy phát điện, sử dụng đồng hồ VOM thang đo điện áp ACV, tầm đo 50V. Cho hai que đo tiếp xúc với nguồn xoay chiều cấp cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ như hình 5.55. Nếu không có giá trị điện áp thì máy phát điện đã mất từ dư, nếu giá trị điện áp đo được nhỏ hơn 10V thì máy phát điện đã yếu từ dư phải thực hiện mỗi kích từ cho máy phát điện.



Hình 5.55. Đo nguồn AC cấp cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ

- Mời kích từ cho máy phát điện:

+ Chuẩn bị: Chuẩn bị một bình ắc quy 6 V, một công tắc, một diode 12A và một điện trở hạn dòng cỡ $5 \div 10 \Omega$, công suất 10 W (Có thể thay điện trở hạn dòng bằng bóng đèn xi nhan của xe gắn máy) như hình 5.56.



Hình 5.56. Chuẩn bị bộ mời kích từ

+ Nối mạch mời kích từ cho máy phát điện: Nối tiếp bình ắc quy, diode, công tắc và bóng đèn. Nối mạch nguồn trên vào cực nối dây của chổi than (vị trí từ bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ tới) đúng cực tính như thiết kế (cực tính dương, âm) như hình 5.57.



Hình 5.57. Nối mạch mời kích từ cho MFD

+ Thực hiện mời kích từ cho máy phát điện: Tắt công tắc mời, chạy máy phát điện, đóng công tắc mời để cấp dòng cho cuộn dây kích từ. Nếu bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ còn tốt, thì sau khi kích điện, sẽ có điện áp tăng lên và tự đưa về cấp điện cho cuộn dây kích từ để thực hiện quá trình tự kích. Khi đó diode sẽ bị phân cực ngược, dòng từ bình ắc quy sẽ giảm về 0, hệ thống hoạt động bình thường. Khi đó tiến hành tách mạch mời kích từ ra khỏi máy phát điện.

***. Lưu ý:**

- Nếu khi thực hiện mời kích từ mà điện áp máy phát điện chưa đủ lớn là do dòng kích chưa đủ lớn. Tăng dòng kích bằng cách giảm điện trở hạn dòng trong mạch mời kích từ.

- Nếu khi thực hiện mời kích từ mà điện áp máy phát điện đã đủ lớn mà vẫn không giữ được khi ngưng mời kích từ: Xem lại cực tính của bộ tự động

điều chỉnh dòng kích từ đưa tới, hoặc cũng có thể bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ bị hư.

- Đối với tổ máy phát điện ngừng làm việc lâu ngày, khoảng một tháng phải cho tổ máy phát hoạt động không tải 15 phút để giữ từ dư cho máy phát điện.

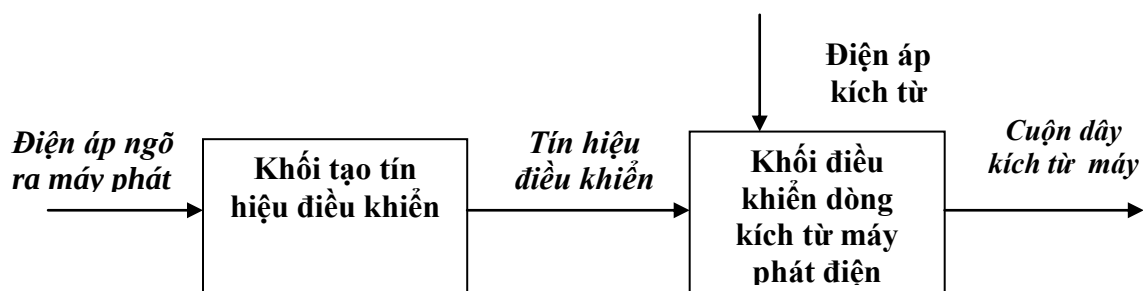
2.4. Kiểm tra, thay thế bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện

a. Sơ đồ khối và nguyên lý làm việc của mạch tự động kích từ

Bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện có nhiệm vụ tự động thay đổi dòng kích từ của máy phát điện phù hợp với các trạng thái làm việc của máy phát điện.

***. Sơ đồ khối chức năng của bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ MFD**

Bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện một pha có các khối chức năng chính như hình 5.58.



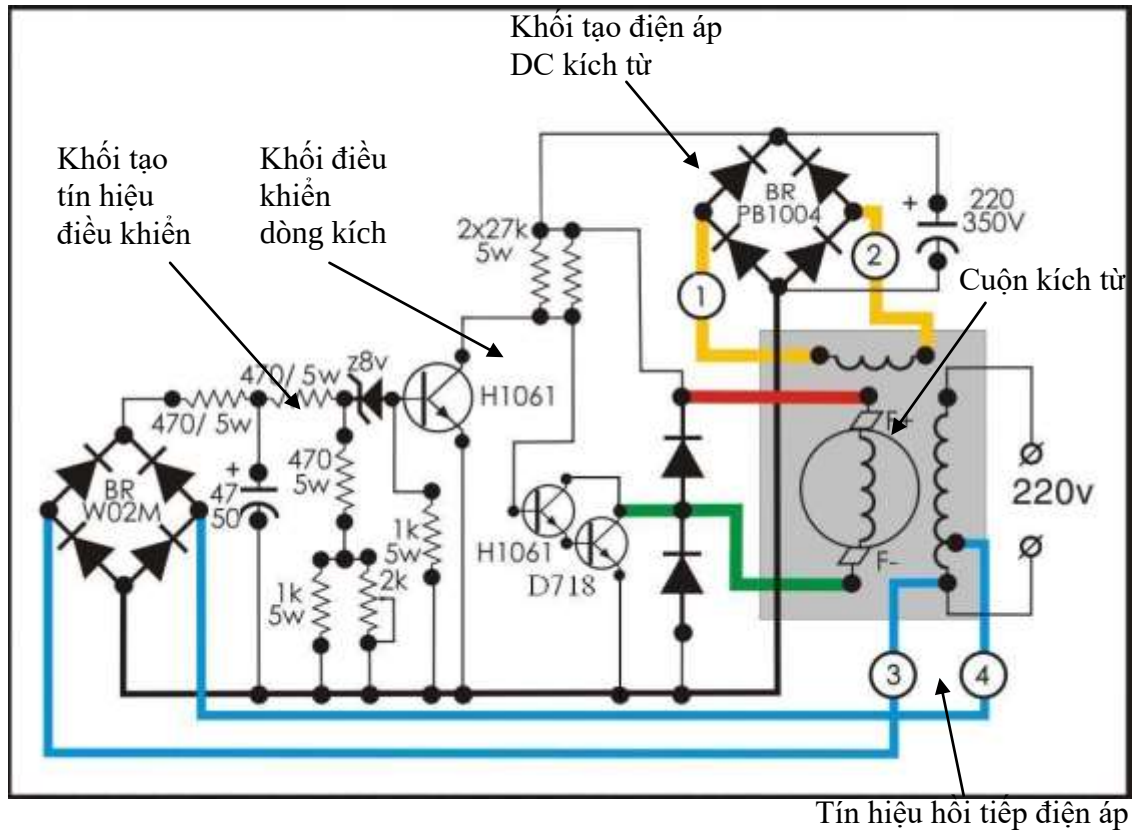
Hình 5.58. Sơ đồ khối bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện một pha

Bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện một pha dạng khối thực tế như hình 5.59.



Hình 5.59. Bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện một pha

Sơ đồ nguyên lý mạch điện của bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện một pha và các khối chức năng chính như sơ đồ mạch hình 5.59.



Hình 5.60. Sơ đồ linh kiện bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ MFD một pha

*. Nguyên lý hoạt động

- Quá trình tự kích của máy phát điện: Khi bắt đầu làm việc, điện áp sinh ra trên cuộn dây 220 V, cuộn dây nguồn kích từ nhỏ (do từ dư sinh ra). Dựa vào tín hiệu hồi tiếp điện áp ngõ ra máy phát điện, lúc này khối tạo tín hiệu điều khiển sẽ điều khiển các van điện tử dẫn hoàn toàn, toàn bộ điện áp kích từ sẽ đặt vào cuộn kích từ của máy phát điện, dòng kích từ lớn sẽ làm cho điện áp máy phát điện nhanh chóng tăng tới giá trị định mức 220 V. Khi điện áp máy phát điện đạt giá trị định mức 220 V, khối tạo tín hiệu điều khiển sẽ điều khiển các van điện tử chuyển sang trạng thái hoạt động có điều khiển để điều chỉnh tự động dòng kích từ theo điện áp ngõ ra của máy phát điện.

- Quá trình tự động điều chỉnh dòng kích từ để ổn định điện áp ngõ ra của máy phát điện ở giá trị định mức 220 V (điện áp ngõ ra của máy phát điện chỉ tự ổn định được khi $P_{\Sigma tải} \leq P_{đm}$ máy phát điện), khi phụ tải điện của máy phát điện thay đổi như sau: Khi máy phát đang làm việc ổn định nếu:

+ Đóng thêm phụ tải tiêu thụ điện, điện áp máy phát điện sẽ giảm xuống nhỏ hơn 220V. Nhờ tín hiệu hồi tiếp điện áp ngõ ra máy phát điện, khối tạo tín hiệu điều khiển sẽ điều khiển các van điện tử dẫn mạnh lên, dòng kích từ tăng, điện áp ngõ ra máy phát điện tăng tới giá trị định mức 220V thì dừng lại và ổn định ở giá trị này.

+ Cắt bớt phụ tải tiêu thụ điện, điện áp máy phát điện sẽ tăng lên lớn hơn 220V. Nhờ tín hiệu hồi tiếp điện áp ngõ ra máy phát điện, khối tạo tín hiệu điều khiển sẽ điều khiển sẽ điều khiển các van điện tử dẫn yếu đi, dòng kích từ giảm, điện áp ngõ ra máy phát điện giảm tới giá trị định mức 220V thì dừng lại và ổn định ở giá trị này.

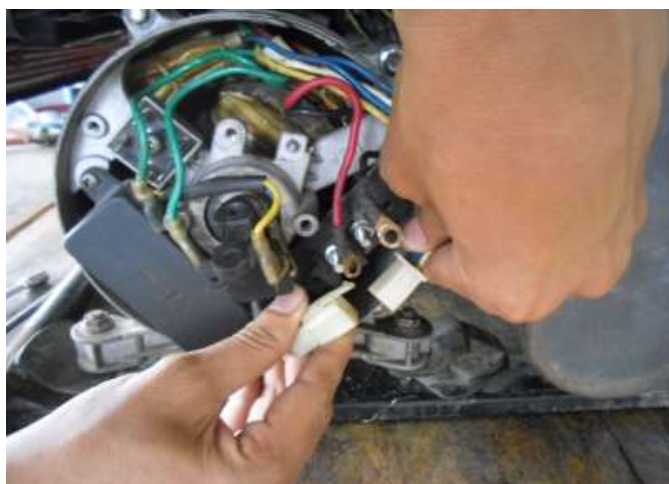
b. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng

- Mất điện áp ngõ ra cấp cho cuộn kích từ của máy phát điện do các nguyên nhân sau: mất nguồn điện cấp cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ máy phát điện hoặc hư khối điều khiển dòng kích từ.

- Giá trị dòng kích từ của máy phát điện giữ nguyên, không tự điều chỉnh khi tải thay đổi dẫn tới điện áp máy phát điện không được ổn định mà thay đổi theo tải, do các nguyên nhân sau: mất nguồn hồi tiếp tín hiệu điện áp ngõ ra về bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ hoặc hư khối tạo tín hiệu điều khiển.

c. Tháo lắp, kiểm tra, thay thế mạch tự động kích từ

- Tháo jack nối dây nguồn, dây tín hiệu phản hồi điện áp từ dây bộ dây quấn stato về bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ như hình 5.61.



Hình 5.61. Vị trí tháo jack nối dây nguồn, dây tín hiệu

- Đo điện áp AC, tín hiệu hồi tiếp điện áp ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ: Chạy tổ máy phát điện, sử dụng đồng hồ VOM thang đo điện áp ACV, tầm đo 50V. Cho hai que đo tiếp xúc với nguồn AC (sau đó đo tiếp với tín hiệu hồi tiếp điện áp) cấp cho bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ như hình 5.62.



Hình 5.62. Đo điện áp AC, tín hiệu hồi tiếp điện áp ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ

Nếu giá trị điện áp đo được có giá trị từ $10 \div 20$ VAC thì đường nguồn với đường tín hiệu còn tốt. Nếu không có điện áp thì kiểm tra đường nguồn và đường tín hiệu (thực hiện theo quy trình kiểm tra dây quấn stato, roto và môi kích từ).

Trong trường hợp giá trị điện nguồn và tín hiệu hồi tiếp đo được đầy đủ, cuộn dây kích từ và chổi than tốt thì bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ đã bị hư. Tháo bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ ra và thay mới.

***. Lưu ý:**

- Khi thay thế bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ phải đảm bảo đúng chủng loại, kích thước;
- Khi thay thế bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ mà điện áp ngõ ra máy phát điện vẫn không có thì xem lại dây dẫn từ ngõ ra của bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ tới chổi than có nối đúng cực tính hay không.

2.5. Bảo dưỡng ổ bi

Máy phát điện làm việc ở tốc độ cao, nếu các ổ bi trong máy phát điện bị mòn sẽ làm cho khe hở từ giữa roto và stato không ổn định gây ra dao động điện áp của máy phát điện. Nếu các ổ bi trong máy phát điện bị mòn quá sẽ gây nên chạm giữa roto và stato (còn được gọi là hiện tượng sát cốt) làm máy phát điện bị nóng quá mức và có thể máy phát điện bị phá hỏng. Vì vậy ổ bi cần phải kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ, đảm bảo sự vận hành với tuổi thọ tối đa.

Sau thời gian sử dụng ổ bi khoảng 5.000 giờ tiến hành công việc kiểm tra, bảo dưỡng ổ bi.

a. Hiện tượng và nguyên nhân gây hư hỏng ổ bi

- Do lắp đặt: định tâm trục máy phát điện và động cơ nổ không không chính xác dẫn tới ma sát giữa bi và áo bi tăng, bi mau mòn.
- Do vận hành: máy phát điện làm việc quá số giờ quy định, ổ bi không được chăm sóc, bảo dưỡng.
- Do bảo dưỡng: trong quá bảo dưỡng tra dầu mỡ không đúng chủng loại, khả năng bôi trơn kém.

b. Tháo, lắp, bảo dưỡng, thay thế ổ bi

***. Tháo ổ bi**

- Thực hiện tháo roto ra khỏi stato máy phát điện (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện).

- Dùng cảo (vam) tháo ổ bi ra khỏi trục roto như hình 5.63.

*. **Lưu ý:** Khi tháo ổ bi, không được dùng búa gõ trực tiếp vào ổ bi để tránh làm biến dạng và hư hỏng ổ bi.



Hình 5.63. Dùng cảo tháo ổ bi

*. **Bảo dưỡng, thay thế ổ bi**

- Ổ bi tháo xong nên ngâm trong xăng (hoặc dầu) sạch, sau đó rửa sạch mỡ bôi trơn cũ và cặn bẩn.

- Kiểm tra xem bi tròn có bị vỡ hay không, bạc trong (áo trong), bạc ngoài (áo ngoài) ổ bi có vết nứt hay không.

- Kiểm tra độ mòn của ổ bi:

Dùng thước căn lá để đo khe hở giữa bi và áo ổ bi. Thước căn lá dùng để đo khe hở nhỏ và rất nhỏ, gồm nhiều lá thép mỏng có chiều dày xác định, thông thường từ $0,005 \div 1$ mm. Hình dạng thước căn lá như hình 5.64.



Hình 5.64. Thước căn lá

Thao tác kiểm tra:

+ Lần lượt đưa những lá thép vào khe hở cho đầy.

+ Đếm và cộng chiều dày các lá thép, chiều dày căn lá chính là chiều rộng khe hở giữa bi và bạc bi.

+ Dựa vào tiêu chuẩn khe hở giữa bi và bạc bi để kết luận tình trạng của ổ bi. Nếu khe hở đo được lớn hơn khe hở cho phép thì ổ bi đã bị mòn. Khe hở cho phép của ổ bi được tra trong bảng 5.1.

Bảng 5.1. Khe hở giữa bi và bạc bi (mm)

Đường kính trục	Khe hở	Đường kính trục	Khe hở
50 - 80	0,013 – 0,025	120 - 140	0,018 – 0,045
80 - 100	0,013 – 0,029	180 - 225	0,021 – 0,056
100 - 120	0,015 – 0,034	225 - 280	0,025 – 0,065

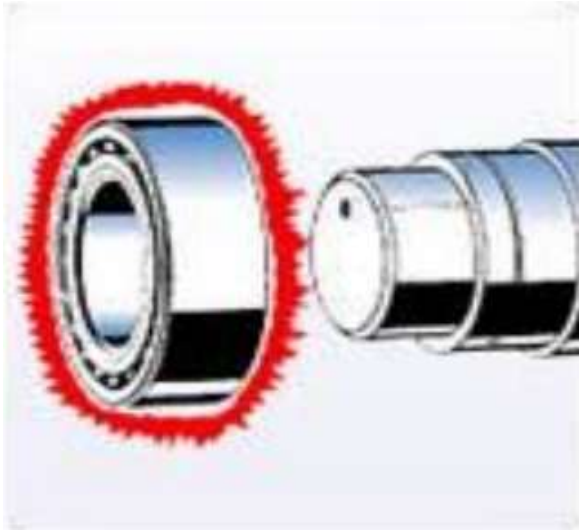
Nếu bi bị vỡ, áo bi bị nứt, ổ bi bị mòn thì phải thay thế bằng ổ bi mới. Khi thay thế ổ bi cần chú ý thay thế đúng mã hiệu ổ bi như hình 5.65.

*Hình 5.65. Mã hiệu ổ bi*

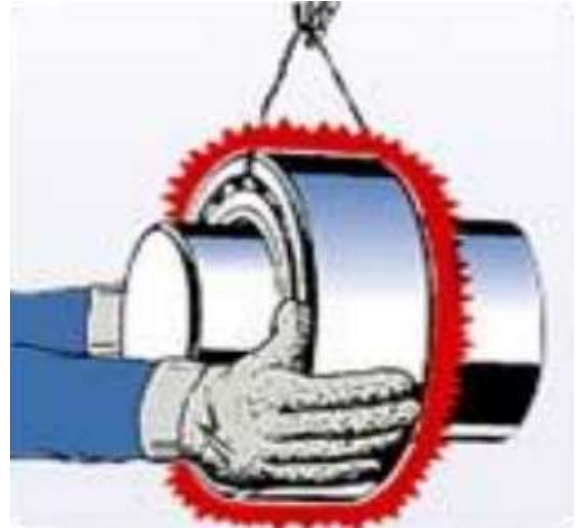
***. Lắp ổ bi**

- Kiểm tra xem mặt lắp ghép của gối đỡ với cổ trục có trơn bóng hay không, nếu có gợn, phải dùng dũa răng nhỏ (dũa răng mịn) giữa đi cẩn thận rồi dùng giấy ráp đánh bóng.
- Những chi tiết lắp ghép với ổ bi phải cạo sạch vụn cát và mặt sắt, dùng dầu hỏa rửa sạch, lau khô.
- Kích thước lắp ghép giữa trục và gối đỡ với bạc trong và bạc ngoài ổ bi phải thật phù hợp, độ côn và độ méo không được vượt quá dung sai quy định cho loại gối đỡ đó.
- Trước khi lắp ổ bi, nên bôi một lớp dầu mỏng lên mặt tiếp xúc của trục, gối đỡ và ổ bi, như vậy sẽ dễ lắp hơn và tránh tình trạng ma sát trực tiếp.
- Khi lắp ổ bi, không được dùng búa gõ trực tiếp mà nên dùng ống đồng hoặc ống sắt mềm tỳ vào bạc trong của bi rồi đóng từ từ. Làm như vậy, ổ bi chịu lực đều mà không làm hỏng mặt bạc bi, nhưng tuyệt đối không được dùng lực đóng đó truyền qua viên bi.
- Đối với vòng bi lớn, lực cũng đòi hỏi lớn, dùng búa đóng vào không phải dễ, nên trước tiên ngâm ổ bi vào dầu đun nóng tới nhiệt độ thích hợp với từng chủng loại ổ bi (theo quy định của nhà sản xuất), chú ý không để vòng bi sát đáy hoặc thành máng đun vì ở đó nhiệt độ cao hơn nhiệt độ của dầu. Sau

khi lấy ổ bi ra, lắp nhanh vào trục để tránh bị nguội gây khó khăn trong khi lắp như hình 5.66.



Hình 5.66.a. Gia nhiệt ổ bi trước khi lắp



Hình 5.66.b. Lắp ổ bi đã được gia nhiệt vào trục

Hình 5.66. Lắp ổ bi có kích thước lớn

***. Lưu ý:** Tuyệt đối không được dùng thiết bị sinh nhiệt gia nhiệt trực tiếp vào ổ bi như hình 5.67.



Hình 5.67. Không được gia nhiệt trực tiếp vào ổ bi

- Sau khi lắp và bôi dầu, dùng tay quay thử một vòng, lúc đó bi phải quay rất nhẹ, không được có hiện tượng rung động hoặc không trơn. Nếu sau khi lắp, quay khó khăn, cần kiểm tra nguyên nhân và tìm cách khắc phục. Đặt vòng bi chính xác, khi làm việc sẽ ổn định và không có tiếng kêu. Nếu lắp đặt không tốt, sẽ có tiếng kêu liên tục, điều đó chứng tỏ trong vòng bi có chất bẩn. Nếu có tiếng kêu ken két, có nghĩa là vòng bi không được bôi trơn đầy đủ hoặc ổ bi bị cọ sát với các chi tiết lắp ghép của nó.

***. Lưu ý:** - Khi làm việc, nhiệt độ bình thường của ổ bi từ $40 \div 50^{\circ}\text{C}$ (nhiệt độ lớn nhất cho phép $t_{\text{cho phép}} \leq 80^{\circ}\text{C}$). Nếu nhiệt độ cao quá cần kiểm tra xem có phải vì lý do lắp đặt không đúng, bôi trơn không tốt hay do những nguyên nhân nào khác tạo nên hay không và phải tìm cách khắc phục ngay. Cũng có thể khi mới làm việc, do mặt tiếp xúc còn chưa trơn láng, nhiệt độ có thể cao hơn một chút, nhưng sau thời gian mấy giờ trong điều kiện làm việc bình thường, nhiệt độ sẽ hạ xuống và giữ ổn định ở mức cho phép là đạt yêu cầu.

- Sau khi bảo dưỡng xong ổ bi phải cho thêm mỡ bôi trơn, phải dùng đúng loại mỡ bôi trơn quy định, không được tùy tiện thay đổi. Đảm bảo tra đủ lượng mỡ bôi trơn, nếu cho nhiều quá, thường sẽ làm cho ổ bi nóng lên.

2.6. Kiểm tra, thay thế bộ chỉnh lưu

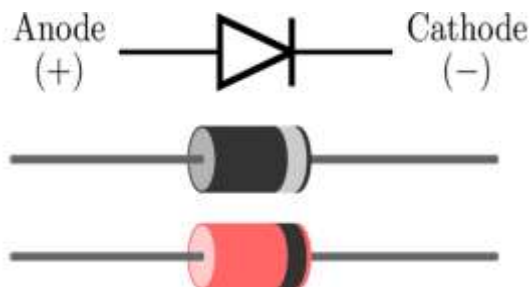
Đối với tổ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha ngoài ngõ ra điện áp xoay chiều 220VAC, còn có ngõ ra điện áp một chiều 12VDC như hình 5.68. Ngõ ra điện áp một chiều 12VDC dùng để nạp điện cho ắc quy của hệ thống khởi động của tổ máy phát điện hoặc làm nguồn dự phòng.



Hình 5.68. Điện áp ngõ ra trên bảng điều khiển tổ máy phát điện

a. Sơ đồ nguyên lý mạch chỉnh lưu

- Để biến đổi nguồn điện xoay chiều thành nguồn một chiều thường người ta sử dụng linh kiện gọi là diode. Hình dáng bên ngoài của diode như hình 5.69.



Hình 5.69.a. Diode đũa

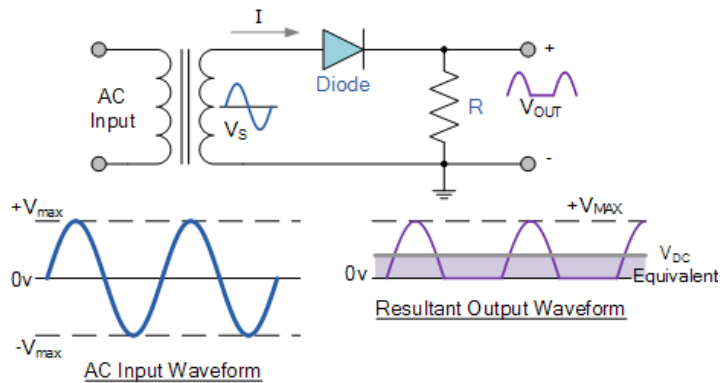


Hình 5.69.b. Diode loại chỉnh lưu cầu

Hình 5.69. Hình ảnh một số diode

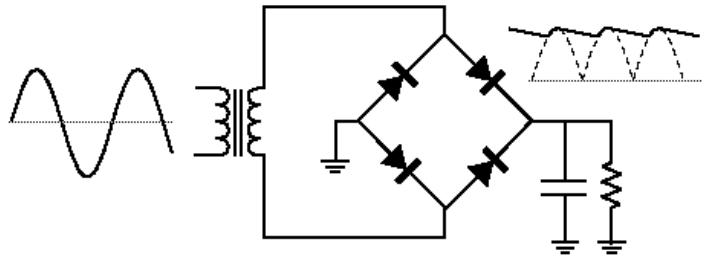
- Sơ đồ nguyên lý mạch chỉnh lưu có hai loại như sau:

+ Mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ (bán kỳ) sử dụng 01 diode, có dạng sóng điện áp ngõ vào và ngõ ra như hình 5.70.



Hình 5.70. Mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ

+ Mạch chỉnh lưu hai nửa chu kỳ (toàn kỳ) sử dụng 4 diode (chỉnh lưu cầu), có dạng sóng tín hiệu ngõ vào và ngõ ra như hình 5.70. Để sóng điện áp ngõ ra tương đối phẳng, người ta dùng thêm tụ điện gắn vào ngõ ra (dạng sóng ngõ ra như hình 5.71: nét đứt không có tụ điện, nét liền có tụ điện).



Hình 5.71. Mạch chỉnh lưu toàn kỳ

b. Tháo lắp, kiểm tra, thay thế cầu chỉnh lưu

Khi máy phát điện làm việc có điện áp ngõ ra 220VAC, nhưng không có điện áp ngõ ra 12VDC, ta tiến hành đo, kiểm tra như sau:

***. Kiểm tra điện áp ngõ vào của cầu chỉnh lưu**

Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát điện, tháo dây nguồn ngõ vào của cầu chỉnh lưu (thực hiện theo quy trình tháo máy phát điện). Khởi động tổ máy phát điện, dùng đồng hồ VOM thang đo điện áp xoay chiều, tầm đo 50V, đo điện áp ngõ vào của cầu chỉnh lưu như hình 5.72. Đọc giá trị điện áp đo được, nếu:



Hình 5.72. Kiểm tra điện áp ngõ vào cầu chỉnh lưu

- Giá trị điện áp đo được là 12VAC, điện áp ngõ vào cầu chỉnh lưu còn tốt.
- Giá trị điện áp đo được là 0VAC hoặc một vài volt thì cuộn dây 12VAC trên stato máy phát điện đã bị hư. Cần phải kiểm tra, sửa chữa (thực hiện theo quy trình kiểm tra cuộn dây stato).

***. Tháo lắp, kiểm tra, thay thế cầu chỉnh lưu**

Nếu giá trị điện áp ngõ vào của cầu chỉnh lưu đo được là 12VAC, tiến hành tháo lắp, kiểm tra, thay thế cầu chỉnh lưu như sau:

- Tháo cầu chỉnh lưu ra khỏi hộp cực máy phát điện: Tháo dây nguồn ngõ vào, ngõ ra của cầu chỉnh lưu, dùng tô vít pake tháo cầu chỉnh lưu ra khỏi hộp cực máy phát điện như hình 5.73.



Hình 5.73. Tháo cầu chỉnh lưu

- Ngõ vào (AC), ngõ ra (+, -) cầu chỉnh lưu như hình 5.74.

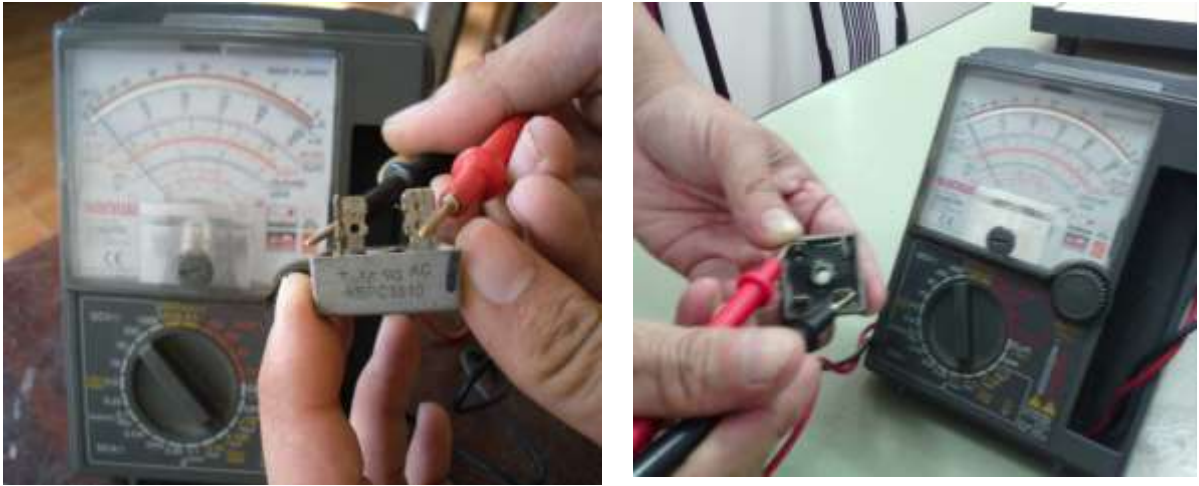


Hình 5.74.a. Ngõ vào (AC) cầu chỉnh lưu

Hình 5.74.b. Ngõ ra (+, -) cầu chỉnh lưu

Hình 5.74. Ngõ vào, ra của cầu chỉnh lưu

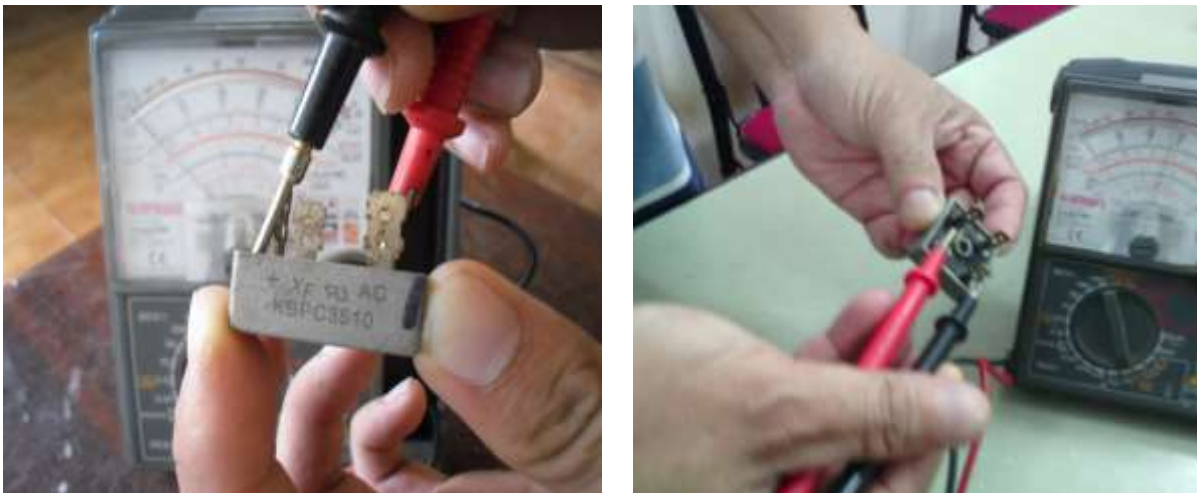
- Kiểm tra ngõ vào cầu chỉnh lưu: Sử dụng đồng hồ VOM thang đo điện trở, tầm đo x 1 hoặc x 10. Cho hai que đo của đồng hồ VOM tiếp xúc với hai chân ngõ vào của cầu chỉnh lưu (chân AC), sau đó đảo vị trí hai đầu que đo như hình 5.75.



Hình 5.75. Kiểm tra ngõ vào cầu chỉnh lưu

Nếu cả hai lần đo:

- + Kim đồng hồ không dịch chuyển, cầu chỉnh lưu còn tốt;
- + Kim đồng hồ dịch chuyển, cầu chỉnh lưu đã bị hư.
- Kiểm tra ngõ ra cầu chỉnh lưu: Sử dụng đồng hồ VOM thang đo điện trở, tầm đo $\times 1$ hoặc $\times 10$. Cho hai que đo của đồng hồ VOM tiếp xúc với hai chân ngõ ra của cầu chỉnh lưu (chân +, -), sau đó đảo vị trí hai đầu que đo như hình 5.76.



Hình 5.76. Kiểm tra ngõ ra cầu chỉnh lưu

Nếu sau hai lần đo:

- + Một lần kim đồng hồ không dịch chuyển, một lần kim đồng hồ dịch chuyển cầu chỉnh lưu còn tốt.
- + Cả hai kim đồng hồ dịch chuyển hoặc không dịch chuyển thì cầu chỉnh lưu đã bị hư.
- Kiểm tra ngõ ra với ngõ vào cầu chỉnh lưu:

+ Kiểm tra ngõ ra (+) với 2 ngõ vào AC

Bước 1: Sử dụng đồng hồ VOM thang đo điện trở, tầm đo x 1 hoặc x 10. Cho que màu đỏ của đồng hồ VOM tiếp xúc với ngõ ra (+) của cầu chỉnh lưu, que màu đen của đồng hồ VOM lần lượt tiếp xúc với ngõ vào AC của cầu chỉnh lưu như hình 5.77.a.

Bước 2: Đảo vị trí que đo, cho que đen của đồng hồ VOM tiếp xúc với ngõ ra (+) của cầu chỉnh lưu, que đỏ của đồng hồ VOM lần lượt tiếp xúc với ngõ vào AC của cầu chỉnh lưu như hình 5.77.b.



Hình 5.77.a



Hình 5.77.b

Hình 5.77. Kiểm tra ngõ ra (+) với 2 ngõ vào AC

Nếu hai lần đo bước 1 kim đồng hồ dịch chuyển, hai lần đo bước 2 kim đồng hồ không dịch chuyển thì cầu chỉnh lưu còn tốt;

Nếu hai lần đo bước 1 và bước 2 kim đồng hồ dịch chuyển hoặc không dịch chuyển thì cầu chỉnh lưu đã bị hư.

+ Kiểm tra ngõ ra (-) với 02 ngõ vào AC (thực hiện tương tự như công việc kiểm tra ngõ ra (+) với 2 ngõ vào AC).

- Thay thế cầu chỉnh lưu: Nếu cầu chỉnh lưu bị hư, thay cầu chỉnh lưu mới phải đảm bảo đúng ký mã hiệu ghi trên cầu chỉnh lưu (hình 5.78).



Hình 5.78. Mã hiệu ghi trên cầu chỉnh lưu

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi

- Trình bày quy trình tháo, lắp máy phát điện một pha.
- Trình bày các bước tiến hành kiểm tra, sửa chữa các hư hỏng thông thường của tổ máy phát điện một pha.

2. Bài tập thực hành

- Thực hiện công việc tháo, lắp máy phát điện một pha sử dụng khí biogas công suất $\leq 10\text{KW}$
- Thực hiện công việc kiểm tra, sửa chữa các hư hỏng thông thường của tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas công suất $\leq 10\text{KW}$

***. Cách thức tiến hành**

- Nội dung thực hiện của giáo viên:
 - + Chuẩn bị: Tổ máy phát điện một pha; trang thiết bị, vật tư phục vụ cho công việc tháo, lắp, sửa chữa tổ máy phát điện một pha
 - + Giáo viên nêu mục tiêu của bài tập, nội dung thực hiện, các biện pháp an toàn trong quá trình thực hành.
 - + Thao tác mẫu các bước tiến hành: tháo, lắp, sửa chữa tổ máy phát điện một pha.
 - + Vận hành tổ máy phát điện một pha; tạo pan, phân tích hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng; thao tác mẫu các bước kiểm tra sửa chữa hư hỏng.
 - + Chia nhóm thực tập (mỗi nhóm từ 10÷15 học viên), bầu nhóm trưởng.
 - + Giao vật tư và công việc cụ thể cho từng nhóm.
 - + Kiểm tra, hỗ trợ và giải đáp vướng mắc. Nhắc nhở những lưu ý trong quá trình thực hiện bài tập.
- Nhiệm vụ của học viên khi thực hiện bài tập: Nhận trang thiết bị, vật tư thực hiện công việc tháo, lắp, sửa chữa tổ máy phát điện một pha theo hướng dẫn của giáo viên.
- Thời gian hoàn thành: 08 giờ.
- Kết quả và tiêu chuẩn sản phẩm cần đạt được: Mỗi nhóm học viên hoàn thành nội dung được giao, giáo viên kiểm tra kết quả bài tập, nhận xét, đánh giá và ghi điểm.

C. Ghi nhớ

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, thiết bị khởi động, nguyên liệu cần thiết cho việc bảo dưỡng và các bộ phận dự phòng thay thế, bố trí chu đáo nơi làm việc, làm tốt kế hoạch tổ chức lao động và mức độ tiến triển của công việc. Nên chuẩn bị hòm hoặc túi đựng dụng cụ để tránh bị mất mát dụng cụ và các chi tiết máy tháo ra. Những chi tiết lớn cần quy định nơi đặt riêng. Những chi tiết nhỏ hoặc dụng cụ đo nhỏ cũng phải đặt trong hộp đặc biệt.

- Khi tháo, lắp máy phát điện cần nhớ quan hệ lắp ghép giữa các bộ phận, những bộ phận dễ lẫn nên đánh dấu để khỏi lắp nhầm sau khi tháo, làm kéo dài thời gian sửa chữa. Khi ê-cu quá chặt hay bị gỉ, có thể đổ một ít dầu hỏa vào, sau một thời gian ngắn, dầu thấm vào đường răng có thể tháo ra dễ dàng. Nếu làm như vậy mà vẫn chưa tháo được, lại cho thêm dầu hỏa và dùng búa tay gõ nhẹ cho lỏng ra rồi mới tiến hành tháo. Không được dùng dụng cụ cắt gọt như dao, đục hay khoan để tháo bu lông. Chỉ đến khi không còn cách nào tháo ra được mới phá bu lông.

- Ê-cu sau khi tháo ra nên bắt ngay vào bu lông cũ của nó để khi lắp khỏi mất thời gian lựa chọn. Trước khi lắp ê-cu và bu lông cần dùng dầu rửa sạch răng ốc, nếu tháo xong ngâm ngay vào dầu thì càng dễ rửa. Trước khi vặn bu lông cần bôi phân chì lần sửa chữa sau sẽ dễ dàng tháo hơn.

- Sử dụng đúng chức năng của dụng cụ đồ nghề phục vụ cho từng công đoạn thực hiện công việc.

- Thực hiện đầy đủ và đúng trình tự công việc tháo, lắp, kiểm tra, sửa chữa.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN

I. Vị trí, tính chất của mô đun

1. Vị trí: Mô đun “Lắp đặt và sử dụng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học” là mô đun cuối cùng trong chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp, nghề “Lắp đặt và sử dụng thiết bị khí sinh học”; được giảng dạy sau khi người học đã được trang bị kiến thức trong mô đun thứ nhất của chương trình.

2. Tính chất: Mô đun “Lắp đặt và sử dụng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học” là mô đun chuyên môn tích hợp giữa kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành công việc lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học.

II. Mục tiêu mô đun

1. Kiến thức

- Mô tả được cấu tạo và giải thích được thông số kỹ thuật của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Trình bày được nguyên lý làm việc của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Mô tả được quy trình và phương pháp lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa các hư hỏng của máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha;
- Trình bày được công dụng của một số dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện.

2. Kỹ năng

- Thực hiện công việc lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa tổ MFĐ đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;
- Sử dụng thành thạo dụng cụ thông dụng dùng trong lắp đặt, bảo dưỡng và sửa chữa tổ máy phát điện;
- Áp dụng được các biện pháp đảm bảo an toàn trong sử dụng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí sinh học.

3. Thái độ

- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, kiên trì trong công việc;
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định bảo vệ môi trường;
- Tuân thủ nghiêm túc quy trình kỹ thuật, quy tắc và biện pháp bảo đảm an toàn lao động, phòng tránh các nguy cơ cháy nổ.

III. Nội dung chính của mô đun

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời gian (giờ)			
				Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
MĐ 05-01	Sử dụng dụng cụ lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa máy phát điện	Tích hợp	Phòng LT - TH	20	04	14	02
MĐ 05-02	Cấu tạo, nguyên lý làm việc máy phát điện đồng bộ	Tích hợp	Phòng LT - TH	04	03	01	-
MĐ 05-03	Lắp đặt tổ máy phát điện một pha công suất $\leq 10\text{kW}$	Tích hợp	Phòng LT và trang trại chăn nuôi	24	02	20	02
MĐ 05-04	Vận hành, bảo dưỡng tổ máy phát điện một pha công suất $\leq 10\text{kW}$	Tích hợp	Phòng LT và trang trại chăn nuôi	36	06	28	02
MĐ 05-05	Sửa chữa hư hỏng thông thường máy phát điện một pha công suất $\leq 10\text{kW}$	Tích hợp	Phòng LT và trang trại chăn nuôi	40	04	34	02
Kiểm tra kết thúc mô đun				08			08
Cộng				132	19	97	16

Ghi chú: Thời gian kiểm tra tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính vào giờ thực hành.

IV. Hướng dẫn thực hiện bài tập, bài thực hành

*. Đối với các bài tập, kiểm tra lý thuyết: Được tiến hành ở trên lớp học.

*. Đối với các bài thực hành kỹ năng:

- Địa điểm thực tập: Trang trại chăn nuôi có hầm ủ biogas đủ công suất để chạy tổ máy phát điện một pha công suất $\leq 10\text{ KW}$.

- Các nguồn lực chính để thực hiện: Có đầy đủ dụng cụ, trang thiết bị học tập.

*. Tiêu chuẩn sản phẩm thực hành kỹ năng: Tùy thuộc từng bài trong mô đun mà giáo viên yêu cầu học viên/nhóm học viên phải đạt được về số lượng, tiêu chuẩn được ghi trong tiêu chí đánh giá kết quả học tập (tại mục V).

V. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

5.1. Bài 01

5.1.1. Đánh giá câu hỏi

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Chọn được đáp án đúng	So sánh với đáp án (Đạt 10 điểm - từ câu 1 đến câu 6, mỗi câu 0,5 điểm; từ câu 7 đến câu 13, mỗi câu 1 điểm)
1: b 2: c 3: a 4: c 5: b	
6: d 7: c 8: c 9: a 10: c	
11: d 12: b 13: a	

5.1.2. Đánh giá bài thực hành

Sử dụng dụng cụ lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa máy phát điện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Nhận biết được đúng các dụng cụ lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
2. Sử dụng thành thạo, đúng chức năng của các dụng cụ	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 7,0 điểm)
3. An toàn lao động	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)

5.2. Bài 02

5.2.1. Đánh giá câu hỏi

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Chọn được đáp án đúng	So sánh với đáp án (Đạt 10 điểm - mỗi câu 1 điểm; riêng câu 4 có 2 ý, mỗi ý một điểm)
1: cơ năng; 2: thành điện năng; 3: ổn định tốc độ; 4: thực hiện quá trình tự kích; ổn định điện áp; 5: a ; 6: b ; 7: b ; 8: b ; 9: d	

5.3. Bài 03

5.3.1. Đánh giá câu hỏi

- Trình bày nguyên tắc chọn lựa chọn công suất tổ máy phát điện sử dụng khí biogas.

- Trình bày quy trình lắp đặt tổ máy phát điện.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Sử dụng bảng tra để lựa chọn công suất tổ máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
2. Trình bày quy trình lắp đặt tổ máy phát điện Bước 1: Chuẩn bị mặt bằng lắp đặt	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 2: Chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị thi công	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 3: Đưa tổ máy phát điện vào vị trí lắp đặt	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 4: Lắp đặt hệ thống cấp khí biogas cho tổ máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 5: Lắp đường dây nối máy phát máy phát điện với phụ tải tiêu thụ điện	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 6: Lắp hệ thống nối đất	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 7: Lắp đường ống xả khí thải tổ máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 8: Chạy thử máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)
Bước 9: Bàn giao tổ máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 1,0 điểm)

5.3.2. Đánh giá bài thực hành

Lắp đặt tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Chuẩn bị mặt bằng lắp đặt	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
2. Đặt, cố định tổ máy phát điện vào vị trí	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
3. Lắp đặt hệ thống thoát khí thải	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
4. Lắp đặt hệ thống cấp khí biogas cho tổ máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
5. Lắp đường dây nối máy phát máy phát điện với phụ tải tiêu thụ điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
6. Lắp hệ thống nối đất	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
7. Chạy thử tổ máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)

5.4. Bài 04

5.4.1. Đánh giá câu hỏi

- Trình bày quy trình vận hành tổ máy phát điện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Chuẩn bị trước khi khởi động tổ máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)
2. Khởi động tổ máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 3 điểm)
3. Đóng tải máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 3 điểm)
4. Dừng tổ máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)

5.4.2. Đánh giá bài thực hành

- Vận hành tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas, công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Chuẩn bị trước khi khởi động tổ máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
2. Khởi động tổ máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 3,0 điểm)
3. Đóng tải máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 3,0 điểm)
4. Dừng tổ máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)

- Bảo dưỡng tổ máy phát điện một pha sử dụng khí biogas, công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Bảo dưỡng thường xuyên	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
2. Bảo dưỡng định kỳ 2.1. Thay dầu bôi trơn	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
2.2. Bảo dưỡng bugi	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
2.3. Làm sạch lọc gió	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
2.4. Bảo dưỡng hệ thống điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)

5.5. Bài 05

5.5.1. Đánh giá câu hỏi

- Trình bày quy trình tháo tổ máy phát điện.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)
2. Tháo dây dẫn từ hộp cực ra bảng điều khiển	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)
3. Tháo ốc cố định tổ máy phát	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)
4. Tháo nắp trước máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)
5. Tháo stato	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)

- Trình bày quy trình lắp tổ máy phát điện.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Lắp stato vào nắp sau máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)
2. Lắp nắp trước vào stato máy phát điện, bắt ốc cố định lắp, cố định đầu trục roto. Đấu dây ra từ stato vào các vị trí tương ứng trên hộp cực tại nắp trước máy phát điện	So sánh với đáp án (Đạt 4 điểm)
3. Lắp máy phát điện vào vị trí cố định với giá đỡ, lắp dây dẫn từ bảng điều khiển vào hộp cực	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)
4. Lắp nắp bảo vệ hộp cực	So sánh với đáp án (Đạt 2 điểm)

5.5.2. Đánh giá bài thực hành

- Kiểm tra, thay thế chổi than máy phát điện một pha sử dụng khí biogas công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
2. Tháo dây nguồn kích từ nối vài chổi than	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
3. Đo điện trở tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,5 điểm)
4. Tháo chổi than	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,5 điểm)
5. Kiểm tra, thay thế chổi than	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
6. Lắp ráp chổi than trở lại hộp cực	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)

- Phục hồi kích từ cho máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha mất từ dư (công suất ≤ 10 KW).

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
2. Tháo dây nguồn từ máy phát điện với ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
3. Đo điện áp AC ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 3,0 điểm)
4. Môi kích từ cho máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 4,0 điểm)

- Kiểm tra cuộn dây stato máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Tháo nắp bảo vệ hộp cực máy phát điện	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
2. Tháo dây dẫn từ hộp cực máy phát điện tới bảng điều khiển	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
3. Tháo các đầu dây của cuộn dây chính 220V, cuộn dây kích từ, cuộn dây 12V ra khỏi hộp cực	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
4. Đo, kiểm tra thông mạch các cuộn dây stato	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 4,0 điểm)
4. Đo, kiểm tra cách điện các cuộn dây stato	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 3,0 điểm)

- Kiểm tra cuộn dây roto máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Tháo máy phát điện để lấy roto máy phát điện ra ngoài	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 4,0 điểm)
2. Đo, kiểm tra thông mạch các cuộn dây roto	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 3,0 điểm)
3. Đo, kiểm tra cách điện các cuộn dây roto	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 3,0 điểm)

- Tháo lắp, kiểm tra, thay thế mạch tự động kích từ máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Tháo jack nối dây nguồn, dây tín hiệu phản hồi điện áp từ dây bộ dây quấn stato về bộ tự động điều chỉnh dòng kích	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
2. Đo điện áp AC, tín hiệu hồi tiếp điện áp	Quan sát thao tác của học viên, đối

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
ngõ vào bộ tự động điều chỉnh dòng kích từ	chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 3,0 điểm)
3. Thay thế mạch tự động kích từ	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 6,0 điểm)

- Bảo dưỡng ổ bi (bạc đạn) máy phát điện xoay chiều đồng bộ một pha công suất ≤ 10 KW.

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
1. Dùng cào (vam) tháo ổ bi ra khỏi trục roto	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
2. Vệ sinh ổ bi	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
3. Kiểm tra ổ bi	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 1,0 điểm)
4. Bảo dưỡng ổ bi	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
5. Thay thế ổ bi	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)
6. Lắp ổ bi	Quan sát thao tác của học viên, đối chiếu với phiếu đánh giá kỹ năng (Đạt 2,0 điểm)

VI. Tài liệu cần tham khảo

- Nguyễn Văn Hòa, *Giáo trình đo lường các đại lượng điện và không điện*, Nxb. Giáo dục, 2002.
- A.V. Ivanov Smolenski - Dịch Vũ Gia Hạnh - Phan Tử Thu, *Máy điện (tập 2)*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, 1992.
- Nguyễn Hữu Thắng, *Sổ tay điện thực hành*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, 1994.
- Nguyễn Viễn Sum, *Sổ tay Thiết kế điện chiếu sáng*, Nxb. Thanh Niên, 1999.

**BAN CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, BIÊN SOẠN
GIÁO TRÌNH ĐÀO TẠO NGHỀ “LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG
THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC” TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP NGHỀ**

*(Kèm theo Quyết định số 41/QĐ-TCĐCĐ ngày 04 tháng 3 năm 2016
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ)*

1. Chủ nhiệm: Ông Lê Thái Dương - Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó chủ nhiệm: Ông Đào Hùng - Trưởng khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

3. Thư ký: Ông Hồ Văn Chương - Phó Trưởng phòng Đào tạo, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

4. Các ủy viên:

- Bà Kiều Thị Ngọc - Giảng viên khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đoàn Duy Đồng - Trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Đỗ Văn Trường - Phó trưởng khoa Điện, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

- Ông Phạm Minh Thiện - Phó Giám đốc Trung tâm Phát triển Công nghệ Công nghiệp và Tự động hóa

HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP
NGHỀ: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC
(Kèm theo Quyết định số 1025/QĐ-BNN-KTHT ngày 30 tháng 3 năm 2016
của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn)

1. Chủ tịch: Ông Nguyễn Tiến Huyền - Phó Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

2. Phó Chủ tịch: Ông Nguyễn Thế Hình - Giám đốc Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp

3. Thư ký: Ông Vũ Duy Tùng - Chuyên viên chính, Cục Kinh tế Hợp tác và Phát triển Nông thôn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

4. Các ủy viên:

- Bà Đào Thị Hương Lan - Phó trưởng phòng Quản lý Đào tạo, Vụ Tổ chức Cán bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Tạ Hữu Nghĩa - Trưởng phòng Giảm nghèo và An sinh xã hội, Cục Kinh tế Hợp tác và PTNT, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Ông Mai Duy Phương - Phụ trách Giám sát kinh doanh, Chi nhánh Công ty TNHH Cargills Việt Nam tại Cần Thơ

- Ông Trần Văn Điền - Phó trưởng khoa Thiết bị - Xe máy, Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ