

## LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình Kỹ thuật quấn dây máy điện nâng cao được xây dựng và biên soạn trên cơ sở chương trình khung đào tạo nghề Điện công nghiệp đã được Tổng cục dạy nghề Ban hành.

Trên cơ sở phân tích nghề và phân tích công việc, được các giảng viên, kỹ thuật viên có kinh nghiệm, đang trực tiếp sản xuất cùng với các chuyên gia đã tổ chức nhiều hoạt động hội thảo, lấy ý kiến...., đồng thời, căn cứ vào tiêu chuẩn kiến thức, kỹ năng của nghề để biên soạn.

Giáo trình Kỹ thuật quấn dây máy điện nâng cao được tập thể cán bộ, giảng viên, kỹ sư của Trường Cao đẳng nghề Yên Bái giàu kinh nghiệm biên soạn.

Trong quá trình thực hiện, ban biên soạn đã nhận được nhiều góp ý kiến thẳng thắn, khoa học, trách nhiệm của nhiều chuyên gia, công nhân bậc cao trong lĩnh vực nghề Điện công nghiệp. Song do điều kiện thời gian, nên giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Rất mong được những ý kiến góp ý để giáo trình này được hoàn thiện hơn, đáp ứng được yêu cầu thực tế sản xuất của các doanh nghiệp hiện tại và tương lai.

Giáo trình Kỹ thuật quấn dây máy điện nâng cao được biên soạn theo nguyên tắc: tính định hướng thị trường lao động; tính hệ thống và khoa học; tính ổn định và linh hoạt; hướng tới liên thông, chuẩn đào tạo nghề khu vực và thế giới; tính hiện đại và sát thực với sản xuất.

Giáo trình Kỹ thuật quấn dây máy điện nâng cao nghề Điện công nghiệp cấp trình độ lành nghề đã được hội đồng thẩm định Trường Cao đẳng nghề Yên Bái nghiệm thu, nhất trí đưa vào sử dụng và được làm giáo trình giảng dạy.

## BÀI 1: QUẢN DÂY MÁY KHOAN, MÁY MÀI CẦM TAY

### 1- Dây quản phần cảm (stato)

#### 1.1 – Máy khoan cầm tay

##### 1.1.1 - Cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy khoan cầm tay.

\* Cấu tạo: Gồm các bộ phận: Vỏ máy, động cơ vạn năng, công tắc điện, bộ phận truyền động, mâm cặp mũi khoan.



Hình 1.1: Hình ảnh máy khoan BOSGH

- Vỏ máy: làm bằng nhựa gồm hai nửa đối xứng, bao quanh động cơ và bộ phận truyền động.

- Động cơ điện vạn năng là bộ phận chính của máy khoan là một động cơ vạn năng có  $2p = 2$ , công suất 40W – 1000W( thông thường khoảng 600W).

- Công tắc điện dùng để đóng cắt điện vào động cơ, được bố trí ở tay cầm thuận lợi cho việc đóng cắt. Công tắc có thể làm việc ở chế độ nhấp hoặc chế độ liên tục bằng cách ấn nút duy trì công tắc.

- Bộ phận truyền động bao gồm: một bộ giảm tốc bánh răng một cấp, bánh răng chủ động được gia công ngay trên trục động cơ, bánh răng bị động kéo trục công tắc (kéo mâm cặp).

Hiện nay đa số các loại máy khoan có hai chức năng: chức năng khoan thông thường (khoan gỗ, khoan sắt...) và chức năng khoan bê tông.

Ở chế độ khoan thường mũi khoan chỉ thực hiện một chuyển động quay tròn. Còn ở chế độ khoan bê tông mũi khoan thực hiện hai chuyển động: chuyển động quay tròn và chuyển động tịnh tiến lên xuống (vừa quay, vừa gõ).

Việc thay đổi chức năng được thực hiện bằng cần gạt và cơ cấu khớp trượt. Khi khoan thông thường cần gạt để ở vị trí “mũi khoan”, khi khoan bê tông cần gạt ở vị trí “búa”.

Cơ cấu khớp trượt gồm hai mặt trượt, trên hai mặt trượt có các dấu chữ V. Một mặt dấu trượt được gia công trên mặt bên của đánh răng thứ cấp, mặt còn lại gắn cố định với vỏ máy

Khi vấu gạt xoay sang vị trí khoan bình thường, viên bi đỡ nằm ở vị trí tâm trục mâm cặp, đầu trục đội lên bi, hai mặt vấu trượt tách rời nhau (d#0) và lúc này chỉ có một chuyển động quay tròn của mâm cặp. Khi vấu gạt xoay sang vị trí khoan bê tông, viên bi lệch khỏi tâm trục, vì vậy hai mặt vấu chà trượt lên nhau, lúc này mâm cặp (mũi khoan) vừa quay tròn vừa chuyển động lên xuống (gõ búa).

Mâm cặp: Mũi khoan là loại mâm cặp 3 châu. Kích cỡ mâm cặp tùy theo công suất từng loại máy khoan, có thể cặp được mũi khoan đường kính đến 20mm.

#### *1.1.2 Nguyên lý làm việc:*

Đối với máy khoan, khi làm việc có 2 chuyển động. Chuyển động chính là chuyển động quay tròn của mũi khoan được thực hiện nhờ động cơ điện, chuyển động phụ là chuyển động tịnh tiến của mũi khoan nhờ lực tỳ của tay người. Khi động cơ điện quay, thông qua bộ giảm tốc mũi khoan sẽ quay theo tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của động cơ, tạo ra lực cắt để khoan lỗ phôi cần gia công. Khi cần khoan bê tông ta gạt công tắc sang vị trí khoan bê tông (nấc búa). Muốn động cơ quay theo chiều thuận ta gạt công tắc sang vị trí quay thuận và ngược lại.

#### *1.1.3 - Tháo lắp máy khoan tay:*

- Tháo mũi khoan: Dùng vấu côn chuyên dùng (chìa khóa) để tháo mũi khoan, vặn chìa khóa ngược chiều kim đồng hồ.

- Tháo mâm cặp: Sử dụng clê dẹt giữ trục công tác, kìm cộng lực kẹp chặt đầu mâm cặp, quay kim (mâm cặp) theo chiều ngược kim đồng hồ, mâm cặp sẽ được tháo ra khỏi trục.

- Tháo vỏ máy: Tháo các ốc định vị hai nửa vỏ khoan. Khi lật một nửa vỏ ra sẽ thấy toàn bộ cấu tạo bên trong của máy khoan.

- Tháo chổi than khỏi giá đỡ chổi than: Chổi than phải được tháo trước khi tháo phần ứng, nếu không khi tháo phần ứng chổi than sẽ bị vấp phải ổ bi.

  - + Tháo nắp chặn chổi than

  - + Tháo chổi than ra khỏi giá đỡ.

- Tháo động cơ ra khỏi vỏ máy: tháo các vít định vị ổ đỡ hai đầu trục động cơ, tháo đầu nối dây giữa dây quấn phần cảm với giá đỡ chổi than, công tắc và tách động cơ, bộ phận truyền động ra khỏi vỏ.

- Tháo bộ phận truyền động ra khỏi trục động cơ: Sau khi tách động cơ ra khỏi vỏ máy, thì thực hiện tháo bộ phận truyền động ra khỏi trục động cơ.

- Tháo phần ứng ra khỏi phần cảm: Cầm phần ứng rút theo chiều dọc trục, nếu phần ứng không tách ra được thì dùng đột tròn đóng chính tâm vào

đầu trục phía chổi than. Trong quá trình tháo lưu ý tránh gây xước dây quần phân cảm, phản ứng.

#### 1.1.4 - Bảo dưỡng máy khoan:

- Bảo dưỡng hộp số: Định kỳ kiểm tra bôi trơn hộp số, thay mỡ đúng chủng loại với số lượng vừa đủ

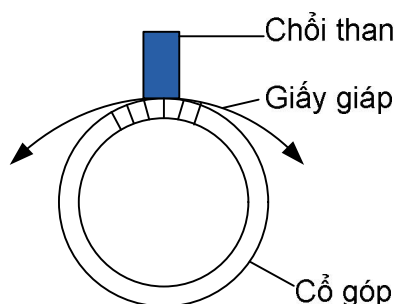
- Bảo dưỡng chổi than cổ góp:

+ Thổi và lau sạch bụi than bám trên cổ góp

+ Sử dụng giấy ráp số 0, làm sạch bề mặt cổ góp

+ Kiểm tra điều chỉnh sức căng lò xo của giá đỡ chổi than. Lực nén lên chổi than phải phù hợp với loại chổi than và tốc độ đường tại bề mặt cổ góp. Lực nén cần điều chỉnh vừa đủ để giảm được tổn hao cơ do ma sát và giảm độ mài mòn của chổi than và cổ góp.

+ Kiểm tra dây nối với chổi than, bề mặt làm việc của chổi than. Bề mặt của chổi than phải ôm khít với bề mặt cổ góp. Để đạt được điều đó, cắt giấy ráp thành băng dài, ốp lên bề mặt cổ góp và mặt ráp về phía chổi than, lực ép lên chổi than giữ băng khi máy đang làm việc bình thường, kéo giấy ráp qua lại để tạo nên bề mặt làm việc của chổi than. Thay thế chổi than khi chổi than mòn quá quy định.



Hình 1.2 : Tạo bề mặt tiếp xúc chổi than

#### 1.1.5 - Sửa chữa các hư hỏng:

- Hiện tượng, nguyên nhân và cách khắc phục các hư hỏng

Bảng 1.1: Trình tự sửa chữa máy khoan cầm tay

| STT | Hiện tượng                            | Nguyên nhân                                                                                                                                                                        | Cách khắc phục                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Động cơ không quay (không có tiếng ù) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phích cắm bị hỏng</li> <li>- Dây nguồn bị hở, đứt ngầm</li> <li>- Chổi than không tiếp xúc với cổ góp</li> <li>- Hỏng công tắc</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay phích cắm</li> <li>- Khắc phục chỗ hở, thay dây nguồn</li> <li>- Làm sạch cổ góp, thay chổi than, tăng lực nén lò xo</li> <li>- Xử chữa, thay thế</li> </ul> |

|   |                                                                               |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                               |                                                                                                                                                                           | công tắc                                                                                                                             |
| 2 | Động cơ quay, nhưng mâm cặp và mũi khoan không quay                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bánh răng hộp số không ăn khớp, răng bị mòn, bị gãy</li> <li>- Thiếu chốt định vị bánh răng</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay bánh răng</li> <li>- Bổ sung chốt, định vị lại bánh răng với trục mâm cặp</li> </ul>   |
| 3 | Chỉ thực hiện được nấc khoan bê tông                                          | - Hồng cơ cấu khớp trượt                                                                                                                                                  | - Sửa chữa thay thế cơ cấu khớp trượt                                                                                                |
| 4 | Mũi khoan bị lệch tâm                                                         | - Vam ba chấu mâm cặp không đối xứng do mũi khoan kẹp không chặt, quay trượt quanh ba chấu làm chúng mòn không đều.                                                       | - Mài lại van ba chấu cho đối xứng hoặc thay mâm cặp.                                                                                |
| 5 | Mâm cặp quay nhưng mũi khoan không quay                                       | - mũi khoan kẹp không chặt                                                                                                                                                | - Vặn chặt mâm cặp, kẹp chặt mũi khoan.                                                                                              |
| 6 | Động cơ chạy chậm hơn bình thường, xuất hiện tia lửa giữa chổi than và cổ góp | - Chổi than tiếp xúc không tốt với cổ góp, cổ góp bẩn.                                                                                                                    | Tăng lực tiếp xúc, đánh bóng cổ góp, mài lại bề mặt tiếp xúc của chổi than                                                           |
| 7 | Máy không quay (có tiếng ù)                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ổ bi bị vỡ, rôto chạm vào stato.</li> <li>- Cháy động cơ (thường cháy phần ứng động cơ)</li> <li>- Kẹp bộ truyền động</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay bi</li> <li>- Quấn lại động cơ</li> <li>- Kiểm tra sự ăn khớp hai bánh răng</li> </ul> |
| 8 | Máy chạy chậm xuất hiện tia lửa lớn giữa chổi than và cổ góp                  | - Cháy chập cuộn dây phần ứng                                                                                                                                             | - Quấn lại cuộn dây phần ứng hoặc thay phần ứng                                                                                      |

- Sửa chữa phần cơ khí

Bi bị mòn quá mức cho phép, vỡ bi; các bánh răng bị mòn bị gãy; vỏ máy bị vỡ. Gõ đỡ ổ bi bị mài rộng hơn đường kính áo ngoài của bi. Công tác chuyển đổi cơ khí từ chế độ khoan gỗ, sắt... sang khoan đá.

Công tác sửa chữa chủ yếu là tháo lắp, thay thế các vật tư hư hỏng

- Sửa chữa phần điện:

Các hư hỏng phần điện: Hở mạch điện vào động cơ (Các dây nối giữa các bộ phận, dây nối với nguồn, chổi than không tiếp xúc với cổ góp).

Cổ góp bị cháy rỗ, ô van – có thể khắc phục hoặc thay công tắc mới.

Hỏng công tắc điện - có thể khắc phục hoặc thay công tắc mới

Cháy dây quấn phần ứng, phần cảm – Quấn lại.

Hỏng chổi than, lò xo, giá đỡ chổi than – có thể khắc phục hoặc thay thế mới.

**\* Bài tập ứng dụng: Tháo lắp máy khoan cầm tay do Malaysia chế tạo.**

*Bảng 1.2: Trình tự tháo lắp.*

| Các bước thực hiện công việc                                                                                                                                                                                                                           | Dụng cụ vật tư                                                                                     | Tiêu chuẩn thực hiện                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Xác định được trình tự tháo lắp.                                                                                                                                                                                                                    | - Bút, giấy                                                                                        | Trình tự tháo lắp được xác định đúng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. Tháo mũi khoan.<br>- Tháo mũi khoan.<br><br>- Tháo mâm cặp.<br><br>- Tháo vỏ máy.<br><br>- Tháo chổi than ra khỏi giá đỡ chổi than.<br>- Tháo động cơ và cơ cấu truyền động ra khỏi vỏ máy.<br><br>- Tháo bộ phận truyền động ra khỏi trục động cơ. | - Vấu côn chuyên dùng<br><br>- Cờ lê dẹt, kim cộng lực<br><br>- Tuốc nơ vít.<br><br>- Tuốc nơ vít. | - Các thao tác đúng phương pháp, vận vấu côn đúng chiều (quay mâm cặp ngược chiều kim đồng hồ)<br>- Các thao tác đúng phương pháp, vận vấu côn đúng chiều (quay mâm cặp ngược chiều kim đồng hồ)<br>- Sử dụng đúng tuốc nơ vít, vận đúng chiều<br>- Không làm hư hỏng giá đỡ chổi than.<br>- Các thao tác đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Không làm xước dây quấn phần ứng, phần cảm.<br>- Các thao tác đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Không làm xước dây quấn phần ứng, phần cảm.<br>- Không làm xước dây quấn phần ứng, phần cảm. |

|                                                               |                                          |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Tháo phần ứng ra khỏi phần cảm.                             |                                          |                                                                                                                                         |
| 3. Lắp ráp máy khoan (trình tự ngược lại với quá trình tháo). | - Dụng cụ cầm tay nghề điện              | Các thao tác đúng trình tự, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật. Không làm hư hỏng các bộ phận                                                 |
| 4. Kiểm tra máy khoan sau khi tháo lắp.                       |                                          | Máy khoan được trở về hiện trạng giống như trước khi tháo, roto quay nhẹ nhàng, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật                            |
| 5. Hoàn thành                                                 | - Dề lau.<br>- Phiếu nghiệm thu bàn giao | - Viết báo cáo, bàn giao đầy đủ và cụ thể.<br>- Vệ sinh khu vực làm việc sạch sẽ.<br>- Kiểm tra đầy đủ dụng cụ và vệ sinh bảo quản tốt. |

## 1.2 – Sửa chữa máy mài.

### 1.2.1 – Cấu tạo, nguyên lý làm việc.

\* Cấu tạo gồm các bộ phận: Vỏ máy, động cơ vạn năng, hộp giảm tốc, bánh công tác, công tắc đóng, cắt điện.



Hình 1.3: Hình ảnh máy mài cầm tay

- Vỏ máy: Tạo nên hình dạng máy bào, gồm ba phần: Thân vỏ, đầu vỏ và nắp vỏ.

+ Thân vỏ làm bằng hợp kim nhôm hoặc bằng nhựa đa số vỏ được làm bằng nhựa để đảm bảo an toàn chống bị điện giật khi điện bị rò ra vỏ (khi vỏ được làm bằng nhựa thì tâm lý người sử dụng sẽ an tâm hơn). Thân vỏ là chỗ

để cầm máy mài khi sử dụng, để gá lắp phần cảm và một đầu ổ trục của động cơ vạn năng, để gá lắp đầu vỏ và nắp vỏ.

+ Đầu vỏ: Làm bằng gang để gá lắp bộ phận truyền động ( hộp số) một đầu ổ đỡ của động cơ điện và trục công tác.

+ Nắp vỏ: Làm bằng nhựa và được gắn với thân vỏ bằng một vít vặn, nắp vỏ có nhiệm vụ che chắn chổi than cổ góp. Khi cần kiểm tra thay thế chổi than ta chỉ cần tháo nắp vỏ.

- Động cơ điện vạn năng là bộ phận chính của máy mài là một động cơ vạn năng có  $2p = 2$ , công suất 40W – 1000W (thông thường khoảng 600W).

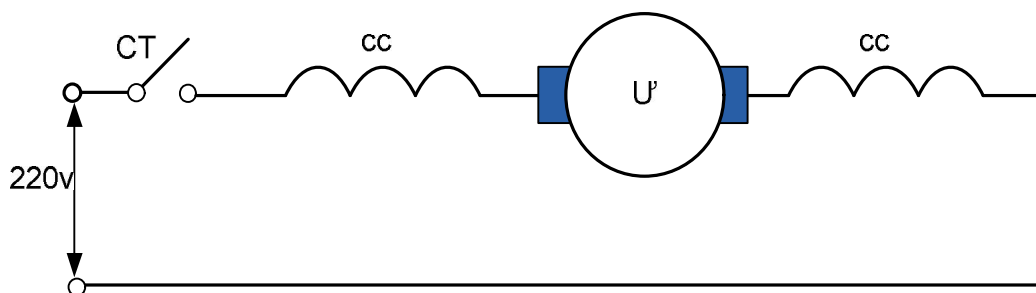
- Bộ phận truyền động bao gồm: Một bộ giảm tốc bánh răng một cấp, hai bánh răng côn đặt vuông góc với nhau. Bánh răng sơ cấp đặt trên trục động cơ, bánh răng thứ cấp gắn với trục công tác.

- Bộ phận công tác: Là một viên đá mài đường kính từ 12 – 15cm, (tùy theo các loại máy) được gắn trên trục thứ cấp của hộp số. Trong thực tế tùy theo yêu cầu công việc, bộ phận công tác có thể thay thế bằng lưỡi cưa sử dụng để cắt gạch, bê tông hoặc là bàn chải sắt sử dụng để cạo rỉ...

- Công tắc đóng, cắt điện động cơ: dùng để đóng cắt điện vào động cơ thuận lợi, linh hoạt, công tắc được bố trí ngay trên thân vỏ động cơ và núm công tắc là loại đẩy trượt. Có loại công tắc được bố trí sau đuôi vỏ máy.

#### \* Nguyên lý làm việc:

- Sơ đồ điện hình 1.4.



Hình 1.4: Sơ đồ điện máy mài tay

cc : Cuộn kháng;  $u$ : Phần ứng

#### - Nguyên lý làm việc

Khi động cơ điện quay thông qua bộ giảm tốc đá mài sẽ quay theo với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của động cơ, tạo ra lực cắt để cắt mài phôi cần gia công. Để đảm bảo an toàn cho người trong quá trình làm việc, đá mài được che chắn bằng vành bảo vệ.

### 1.2.2 - Sửa chữa các hư hỏng:

*Bảng 1.3: Hiện tượng, nguyên nhân và cách khắc phục các hư hỏng*

| STT | Hiện tượng                                                                     | Nguyên nhân                                                                                                                                                                        | Cách khắc phục                                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Động cơ không quay (không có tiếng ù)                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phích cắm bị hỏng</li> <li>- Dây nguồn bị hở, đứt ngầm</li> <li>- Chổi than không tiếp xúc với cổ góp</li> <li>- Hỏng công tắc</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay phích cắm</li> <li>- Khắc phục chỗ hở, thay dây nguồn</li> <li>- Làm sạch cổ góp, thay chổi than, tăng lực nén lò xo</li> <li>- Xử chữa, thay thế công tắc</li> </ul> |
| 2   | Động cơ quay, nhưng bánh công tác không quay                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bánh răng hộp số không ăn khớp, răng bị mòn, bị gãy</li> <li>- Thiếu chốt định vị bánh răng với trục động cơ</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay bánh răng</li> <li>- Bỏ sung chốt, định vị lại bánh răng với trục động cơ</li> </ul>                                                                                  |
| 3   | Động cơ chạy chậm hơn bình thường, xuất hiện tia lửa giữa chổi than và cổ góp. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chổi than tiếp xúc không tốt với cổ góp, cổ góp bẩn.</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tăng lực tiếp xúc đánh bóng cổ góp, mài lại bề mặt tiếp xúc của chổi than.</li> </ul>                                                                                      |
| 4   | Máy không quay (có tiếng ù)                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ổ bi bị rơi vỡ, roto chạm vào stato.</li> <li>- Cháy động cơ (thường cháy phần ứng động cơ).</li> <li>- Kẹt bộ truyền động.</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay bi.</li> <li>- Quấn lại động cơ.</li> <li>- Kiểm tra sự ăn khớp hai bánh răng.</li> </ul>                                                                             |
| 5   | Máy chạy chậm xuất hiện tia lửa lớn giữa chổi than và cổ góp.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cháy chập cuộn dây phần ứng.</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quấn lại cuộn dây phần ứng, hoặc dây phần ứng.</li> </ul>                                                                                                                  |
| 6   | Có tiếng kêu to máy rung mạnh khi làm việc.                                    | Răng của các bánh răng bị mòn.                                                                                                                                                     | Thay thế bánh răng.                                                                                                                                                                                                 |

- Sửa chữa phần cơ khí:

+ Bì bị mòn quá mức cho phép, vỡ bì; các bánh răng bị mòn bị gãy; vỏ máy bị vỡ. Gối đỡ ổ bì bị mài rộng hơn đường kính áo ngoài của bì.

- + Công tác sửa chữa chủ yếu là tháo lắp, thay thế các vật tư hư hỏng
- Sửa chữa phần điện:

Các hư hỏng phần điện: Hở mạch điện vào động cơ (Các dây nối giữa các bộ phận, dây nối với nguồn, chổi than không tiếp xúc với cổ góp).

- + Cổ góp bị cháy rỗ, ô van – có thể khắc phục hoặc thay công tắc mới.
- + Hỏng công tắc điện - có thể khắc phục hoặc thay công tắc mới
- + Cháy dây quấn phần ứng, phần cảm – Quấn lại.
- + Hỏng chổi than, lò xo, giá đỡ chổi than – có thể khắc phục hoặc thay thế mới

### *1.2.3 - Tháo lắp bảo dưỡng máy mài cầm tay:*

- Tháo bộ phận công tác: Ấn nút hãm trục quay đá mài (bộ phận công tác) dùng cờ lê chuyên dùng vặn ốc chặn theo chiều quay đá mài. Sau khi tháo rời ốc chặn, tháo đá mài ra khỏi trục quay.

- Tháo nắp che hộp số: Nắp che hộp số được gắn với thân đầu vỏ bằng bốn vít. Trục quay và ổ bì đỡ trục được gắn trên nắp che, bánh răng côn thứ cấp được gắn trên trục quay. Khi tháo nắp che ra trong hộp số chỉ còn lại bánh răng côn sơ cấp (bánh răng chủ động) gắn trên trục động cơ.

- Tháo bánh răng côn sơ cấp. Tháo ốc chặn đầu trục, tiếp đến tháo bánh răng sơ cấp ra khỏi trục động cơ. Bánh răng này cố định với trục động cơ bằng một chốt hãm, khi tháo lắp cần lưu ý tránh thất lạc chốt hãm.

- Tháo thân đầu vỏ: Sau khi tháo bốn vít định vị, tháo đầu vỏ ra khỏi thân vỏ.

- Tháo đuôi vỏ: Đuôi vỏ thường được lắp ghép ôm tựa lên thân vỏ và được gắn chặt với thân vỏ bằng một vít vặn.

- Tháo chổi than ra khỏi giá đỡ chổi than.

- Tháo phần ứng ra khỏi vỏ máy

\* Bảo dưỡng máy mài.

- Bảo dưỡng hộp số: Định kỳ kiểm tra thaymỡ bôi trơn hộp số, thay mỡ đúng chủng loại với số lượng vừa đủ. Sau một thời gian làm việc các rãnh của bánh răng sẽ bị mòn. Khi độ mòn của bánh răng quá mức cho phép cần thay thế bánh răng. Trong thực tế thường phải thay thế bánh răng chủ động, do số răng của nó ít hơn nhiều so với bánh răng bị động.

- Bảo dưỡng chổi than cổ góp ( tương tự như máy khoan)

**\* Bài tập ứng dụng tháo lắp máy mài cầm tay**

*Bảng 1.4: Trình tự tháo lắp máy mài.*

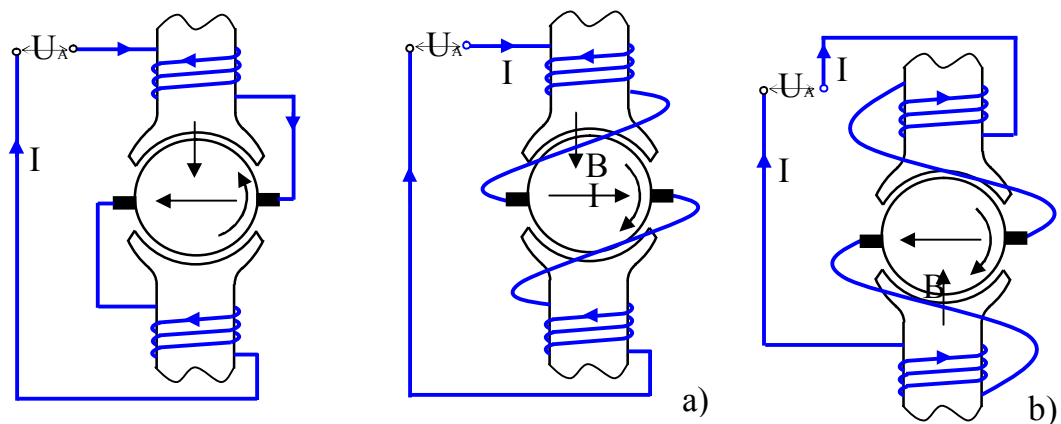
| Các bước thực hiện công việc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Dụng cụ vật tư                                                                                                                                                                                | Tiêu chuẩn thực hiện                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Xác định được trình tự tháo lắp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - Bút, giấy                                                                                                                                                                                   | Trình tự tháo lắp được xác định đúng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. Làm dấu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mũi dấu, bút lấy dấu                                                                                                                                                                          | Chỗ làm dấu rõ, tách bạch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>3. Tháo máy mài.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tháo bánh công tác (đá mài, lưỡi cắt bê tông).</li> <li>- Tháo nắp che hộp số, trục công tác.</li> <li>- Tháo bánh răng côn chủ động ra khỏi trục.</li> <li>- Tháo đuôi vỏ.</li> <li>- Tháo chổi than ra khỏi giá đỡ.</li> <li>- Tháo đầu vỏ và phần ứng ra khỏi vỏ.</li> <li>- Tháo phần ứng ra khỏi đầu vỏ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cờ lê chuyên dùng</li> <li>- Tuốc nơ vít.</li> <li>- Cờ lê.</li> <li>- Tuốc nơ vít.</li> <li>- Dụng cụ cầm tay nghề điện.</li> <li>- Búa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng đúng cờ lê, vặn đúng chiều. Các thao tác đúng trình tự, đúng phương pháp, vặn cờ lê đúng chiều (theo chiều quay của bộ phận công tác)</li> <li>- Sử dụng đúng tuốc nơ vít đúng chiều</li> <li>- Vặn đúng chiều</li> <li>- Không làm hư hỏng giá đỡ lò xo</li> <li>- Các thao tác đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Không làm xước dây quấn phần ứng.</li> <li>- Các thao tác đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Không làm biến dạng đầu vỏ phần ứng. Không làm xước dây quấn phần ứng.</li> </ul> |
| 4. Lắp ráp máy mài (trình tự ngược lại với trình tự tháo)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | - Dụng cụ cầm tay nghề điện.                                                                                                                                                                  | - Các thao tác đúng trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Không làm hư hỏng các bộ phận.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5. Kiểm tra máy mài sau khi tháo lắp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                               | Máy mài được trở về hiện trạng giống như trước khi tháo, roto quay nhẹ nhàng, đảm bảo các yêu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|             |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                  | cầu kỹ thuật                                                                                                                                                                                      |
| 6. Hoàn tất | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dể lau.</li> <li>- Phiếu nghiệm thu bàn giao</li> </ul> | <p>Viết báo cáo, bàn giao đầy đủ và cụ thể.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vệ sinh khu vực làm việc sạch sẽ.</li> <li>- Kiểm tra đầy đủ dụng cụ và vệ sinh bảo quản tốt.</li> </ul> |

### 1.3 – Phương pháp vẽ sơ đồ dây quấn phần cảm.

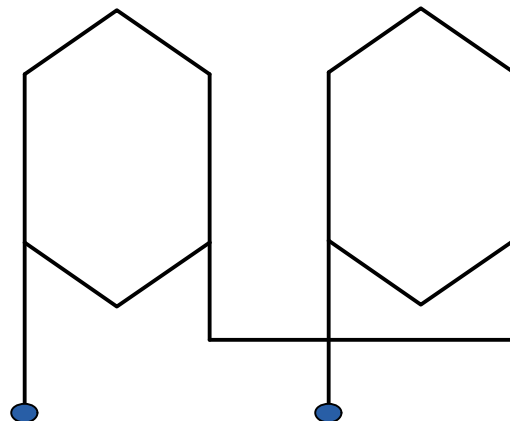
- Đối với động cơ vạn năng ta có thể có hai loại: Stator ở dạng cực lồi hay stator có cấu tạo dạng rãnh giống như động cơ cảm ứng. Đối với các động cơ vạn năng có công suất cơ trên đầu trục bé hơn 1 HP thì stator thường là cực lồi và  $2p=2$ . Đây là loại động cơ vạn năng thường gặp trong thực tế, trong khuôn khổ nội dung của trương trình đối với máy khoan, máy mài cầm tay chúng ta chủ yếu quan tâm loại này.

- Với kết cấu đơn giản của các động cơ vạn năng máy khoan, máy mài cầm tay công suất nhỏ, stator có dạng cực lồi và  $2p = 2$  hay  $2p = 4$ . Nên dây quấn stator có thể biểu diễn bởi hình dưới đây:



Hình 1.5a: Sơ đồ nối dây phần

Hình 1.5b: sơ đồ nối dây đảo chiều quay



*Hình 1.6: Sơ đồ nối dây và sơ đồ trải phân cảm*

**\* Phương pháp quấn dây stato (phần cảm) động cơ điện máy khoan, máy mài.**

Thực hiện quấn dây stato của động cơ điện vạn năng thường phải trải qua các bước như sau:

- Cách điện các cực từ: Mục đích của việc lót giấy cách điện các cực từ là khi để dây quấn tiếp xúc trực tiếp với lõi sắt của stato, tăng cường cách điện giữa dây quấn với lõi sắt động cơ.

- Đo và hình thành kích thước bối dây.

- Làm khuôn:

Công dụng: Tạo ra hình dạng các bối dây có kích thước phù hợp với bước dây quấn, sao cho khi đặt các bối dây vào rãnh bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật:

- + Vật liệu làm khuôn: Gỗ.

- + Phân loại khuôn: Khuôn quấn các bối dây có nhiều loại, khuôn cố định, khuôn thay đổi được kích thước, khuôn thực hiện quấn trên bàn quấn, khuôn quấn bằng tay (không thực hiện quấn trên bàn quấn).

- Loại khuôn cố định: Đối với loại này, kích thước khuôn cố định nên mỗi một khuôn chỉ quấn được một bối dây, vì vậy chỉ thích hợp khi thực hiện hành loạt với số lượng lớn.

- Loại khuôn có thể điều chỉnh được nhiều cỡ khuôn, loại này có ưu điểm là một bộ khuôn có thể quấn được nhiều nhóm bối dây khác nhau, vì vậy giảm được thời gian làm khuôn và rất phù hợp với thợ sửa chữa.

- Quấn các bối dây: Sau khi gá khuôn vào bàn quấn, tiến hành quấn các nhóm bối dây với yêu cầu là dây cong đều, không bị bẻ gấp, không bị bong cách điện và đúng số vòng.

- Lắp đặt các cuộn dây phần cảm vào rãnh: khi lắp đặt dây vào rãnh cần phải chú ý là phải sử dụng dao tre để đưa dây và các sợi dây thẳng song song với nhau, nằm trong giấy cách điện rãnh và không bị bong cách điện.

- Nêm miệng rãnh bằng giấy cách điện, nếu rãnh còn chưa chặt thì cần phải dùng thêm nêm tre.

**\* Hàn nối các đầu dây ra và các cuộn dây:**

- Nối các đầu dây ra của cuộn cảm với dây mềm nhiều lõi.

- Nối đúng sơ đồ, từ trường của cuộn dây cùng chiều với từ dư.

- Các mối nối gọn, chắc chắn, tiếp xúc tốt: Làm sạch chỗ đầu dây cần hàn. Dùng mỏ hàn có công suất phù hợp với đường kính dây để đủ nhiệt.

- Chỗ hàn nối phải bằng cách điện.

- Các đoạn dây nối bố trí gọn gàng không bị va chạm vào phần ứng khi phần ứng quay.

- Kiểm tra thông mạch và cách điện giữa cuộn dây và lõi thép, giữa các cuộn dây với vỏ bằng đồng hồ VOM. Điện trở cách điện phải đạt yêu cầu  $R_{cd} > 0,5$  MEGAOM.

- Đai cột định vị các cuộn dây: Việc đai cột làm định vị chắc chắn hai đầu của các bó dây và hai đầu dây đưa ra, làm cho các bó dây không bị bung ra, không bị va chạm vào phần ứng và nắp đỡ hai đầu. Dùng dây sợi vải hoặc sợi tổng hợp đai cột với lực vừa đủ, đảm bảo chắc chắn.

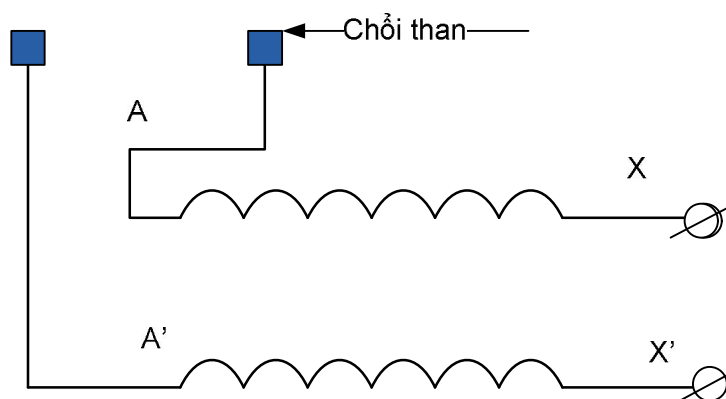
- Tẩm sấy các cuộn dây: Đối với các cuộn dây, việc sơn tẩm có tác dụng tăng cường cách điện, liên kết các vòng dây, các bó dây thành một khối, không bị chuyển dịch trong quá trình làm việc. Nếu các vòng dây, bó dây không được sơn tẩm định vị chắc chắn, thì trong quá trình làm việc các vòng dây, bó dây khác nhau tạo nên sự sê dịch cọ xát giữa các vòng dây, dễ dẫn đến tróc cách điện, cháy chập cuộn dây. Vì vậy việc sơn tẩm dây quấn phải cần được chú trọng.

Yêu cầu sơn tẩm đúng chuẩn loại sơn, đúng qui trình sơn tẩm máy điện và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

#### - Quấn dây stato (phần cảm) động cơ điện vạn năng

Phần cảm điện của các loại máy cưa tay, máy khoan, máy bào, máy mài thường chỉ có hai cuộn dây vì những động cơ này chỉ chạy một tốc độ mà thôi. Duy chỉ có loại động cơ máy may mặc dù chỉ có hai cuộn dây mà nó vẫn thay đổi được tốc độ được là nhờ một điện trở ở bên ngoài nối tiếp với động cơ. Khi thay đổi trị số điện trở thì tốc độ động cơ thay đổi.

Sơ đồ dây quấn động cơ vạn năng chạy một tốc độ (không sử dụng dây số) như sau:



Hình 1.7: Sơ đồ dây quấn động cơ vạn năng chạy một tốc độ

- Cách điện các cực từ.
- Hình thành kích thước của các bó dây

- Gá lắp khuôn lên máy quấn
- Lần lượt quấn các nhóm bồi dây AX, A'X', theo số vòng dây mà nhà sản xuất qui định ở máy quấn dây.

**\* Bài tập ứng dụng: Thực hiện quấn lại cuộn dây phần cảm của máy khoan cầm tay.**

*Bảng 1.3: Quy trình quấn lại cuộn dây phần cảm của máy khoan cầm tay*

| Các bước thực hiện công việc                                                                                 | Dụng cụ vật tư                                                       | Tiêu chuẩn thực hiện                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tháo động cơ                                                                                              | - Không làm hư hỏng các bộ phận của động cơ<br>- Dụng cụ nghề điện   | - Tháo đúng trình tự.<br>- Sử dụng đúng chủng loại.                       |
| 2. Tháo dây quấn ra khỏi rãnh lõi thép phần cảm                                                              | - Dụng cụ nghề điện.<br>- Dao<br>- Mũi xoi                           | - Không bị hỏng, rách, xước các lá thép phần cảm.                         |
| 3. Xác định số liệu dây quấn phần cảm<br>- Đếm lại số vòng dây<br>- Đo đường kính dây quấn<br>- Đọc nhãn máy | - Giấy, bút, thước.<br>- Nhãn máy.<br>- Thước pan me                 | - Chính xác theo số liệu cũ.                                              |
| 4. Vệ sinh rãnh phần cảm                                                                                     | - Dao, mũi xoi, giẻ lau                                              | - Sạch sẽ, xoi hết giấy cách điện trong rãnh                              |
| 5. Tập kết vật tư                                                                                            | - Dây điện từ.<br>- Giấy cách điện.<br>- Dây đai.<br>- Sơn cách điện | - Đủ số lượng.<br>- Đúng chủng loại                                       |
| 6. Làm khuôn                                                                                                 | - Cưa gỗ, Gõ.<br>- Khoan, thước.<br>- Dũa gỗ                         | - Đúng theo kích thước bồi dây                                            |
| 7. Quấn các bồi dây                                                                                          | - Khuôn quấn.<br>- Bàn quấn.<br>- Dây điện từ                        | - Dây cong đều, không bị bẻ gập, không bị bong cách điện.<br>- Đủ số vòng |

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>8. Lắp đặt các cuộn dây phân cảm vào rãnh.</p> <p>- Lót rãnh.</p> <p>- Lồng dây vào rãnh.</p> <p>- Nối các đầu dây ra của cuộn cảm với dây mềm nhiều lõi.</p> <p>- Đai cột, định vị các cuộn cảm.</p> <p>- Sơn, tẩm, sấy cuộn cảm.</p> | <p>- Các nhóm bồi dây, dao tre.</p> <p>- Gấy cách điện, kéo</p> <p>- Các nhóm bồi dây, dao tre.</p> <p>- Mỏ hàn, thiếc, nhựa thông. Dao, kéo, kìm cắt. Ống gen cách điện.</p> <p>- Dây gai.</p> <p>- Sơn cách điện, lò sấy hoặc bóng đèn.</p> | <p>- Các sợi dây thẳng, song song với nhau nằm trong giấy cách điện rãnh và không bị bong cách điện.</p> <p>- Che hết diện tích rãnh.</p> <p>- Các sợi dây thẳng, song song với nhau nằm trong giấy cách điện rãnh và không bị bong cách điện.</p> <p>- Các đầu nối tiếp xúc tốt (<math>R_{tx} = 0</math>). Các mối nối phải được cách điện.</p> <p>- Chắc chắn, không chạm ro to khi lắp ráp.</p> <p>- Sơn ngấm đều, đảm bảo cách điện theo tiêu chuẩn. Sấy đúng nhiệt độ, đúng thời gian quy định, đúng quy trình.</p> |
| <p>9. Lắp lại các bộ phận của động cơ.</p>                                                                                                                                                                                                | <p>- Dụng cụ cầm tay của nghề điện.</p> <p>- Gõ kê.</p>                                                                                                                                                                                       | <p>- Lắp đúng trình tự.</p> <p>- Sử dụng đúng dụng cụ.</p> <p>- Không làm hư hỏng các bộ phận của động cơ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>10. Đấu nối dây phân cảm của động cơ.</p>                                                                                                                                                                                              | <p>- Dụng cụ cầm tay của nghề điện.</p> <p>- Sơ đồ nối dây</p>                                                                                                                                                                                | <p>- Nối đúng trình tự.</p> <p>- Đấu nối cuộn cảm với chổi than, với nguồn đúng sơ đồ.</p> <p>- Các chỗ nối vặn chặt, và tiếp xúc tốt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>11. Kiểm tra nguội.</p>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                               | <p>- Các cuộn dây kín mạch, trị số điện trở</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                               |                                                                                   |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Kiểm tra thông mạch cuộn dây.<br>- Kiểm tra cách điện giữa cuộn dây với vỏ. | - Đồng hồ VOM, Mê gôm mét 500VDC.<br>Phương pháp kiểm tra nguội dây quấn động cơ. | các cuộn dây đúng theo thông số kỹ thuật.<br>- Đảm bảo cách điện $R_{cd} > 1 \text{ M}$                                                                           |
| 12. Đóng điện chạy thử                                                        | Đồng hồ ampekìm                                                                   | - Đúng chiều quay.<br>- Dòng điện không tải đạt yêu cầu ( $I_{kt} < 0,25.I_{dm}$ ).<br>- Không xuất hiện tia lửa ở chổi than và vành góp khi không tải và có tải. |
| 13. Hoàn thành.                                                               | Giẻ lau, bình dầu nhờn.<br>Hộp đựng dụng cụ.                                      | - Thu dọn các dụng cụ, thiết bị vào nơi quy định.<br>- Viết báo cáo.                                                                                              |

## 2. Dây quấn phản ứng (rôto)

### 2.1. Sơ lược về cấu tạo rôto máy khoan, máy mài.

- Rôto động cơ máy khoan, máy mài có hai phần chính gồm: Thân rôto gồm nhiều lá thép ghép lại tạo thành bộ phận có đập rãnh và rãnh để quấn dây. Bộ phận thứ hai của rô to là cổ góp gồm nhiều phiến góp bằng đồng cách điện với nhau nhờ khe hở có đặt miếng mê ca cách điện. Rãnh rôto có thể thẳng hay xiên so với trục roto, khi bố trí dây quấn rôto ta cần chú ý thêm tính chất đường kéo dài rãnh rôto trùng với lớp mica phân cách hai phiến góp hay đi qua ngay trên phiến góp.

Nếu  $Z$  là tổng số rãnh của roto và  $k$  là số phiến góp trên cổ góp, thường ta có quan hệ  $k = mZ$ , với  $m = 1, 2, 3, \dots$ , nói cách khác số phiến góp bằng hay là bội số của tổng số rãnh rôto.

Để thuận tiện hơn ta cần định nghĩa thêm các đường thẳng đặc biệt cần dùng cho kỹ thuật bố trí dây quấn như sau:

+ Trục cực từ stato: Là đường thẳng đi qua hai mặt cực stato (nếu  $2p = 2$ ).

+ Trung tính hình học có thể định nghĩa là đường thẳng đi qua tâm roto và thẳng góc trục cực từ stato (nếu  $2p = 2$ ).

Ngoài các thành phần vừa nêu ta chú ý thêm vị trí đặt chổi than dùng đưa điện vào roto qua cổ góp.

Ta có 3 vị trí tương đối để bố trí chổi than.

- Trục chổi than trùng với trục cực từ stato.
- Trục chổi than trùng với đường trung tính hình học.
- Trục chổi than lệch với đường trung tính hình học.

Tùy theo vị trí đặt chổi than ta sẽ đưa đầu dây lên phiên góp bằng nhiều cách khác nhau (đầu thẳng, lệch trái hay lệch phải).

## 2.2. Thuật ngữ và phân loại dây quấn.

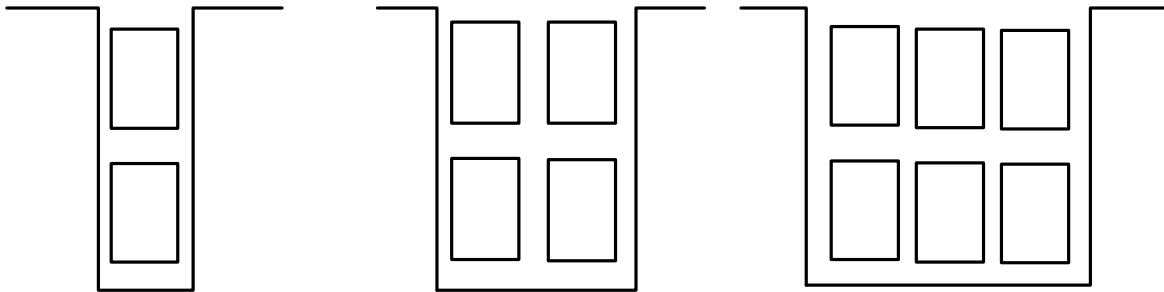
- Rãnh thực và rãnh phần tử.

+ Rãnh thực là rãnh hiện đang tồn tại trên kết cấu roto và thấy được bằng mắt.

+ Rãnh phần tử (hay rãnh nguyên tố). Nếu trong một rãnh thực chỉ đặt 2 cạnh tác dụng (một cạnh nằm ở lớp trên và một cạnh nằm ở lớp dưới) thì ta gọi rãnh đó là rãnh nguyên tố.

Trong một rãnh thực có thể chứa 1,2,3 hay nhiều rãnh phần tử theo quan hệ giữa số rãnh  $Z$  của rôto với số phiên góp  $k$  của cổ góp.

Nếu  $k = mZ$  ( $m = 1, 2, 3$ ) thì trong rãnh thực chứa  $m$  rãnh nguyên tử



*Hình 1.8: Rãnh thực chứa một, hai, ba rãnh phần tử*

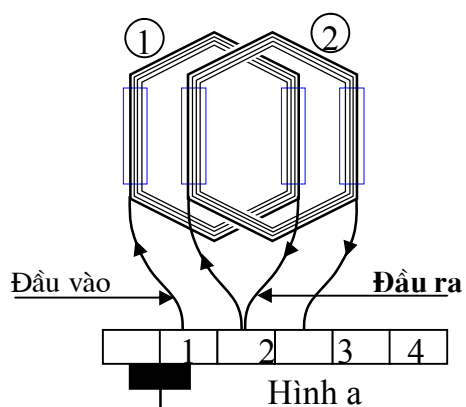
\* Bước phiên góp yc: Khoảng cách giữa hai phiên góp mang đầu đầu dây và đầu cuối của bối dây.

\* Phân vùng cho bối dây: Gọi trục đối xứng của bối dây là trục bối dây, khi nhìn vào bối dây này, phần bên trái trục là phía bên trái của bối dây, tương tự cho trường hợp ngược lại.

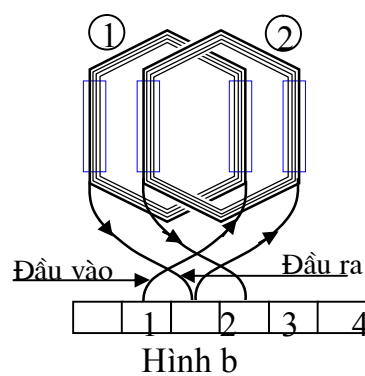
## 2.3. Phân loại dây quấn roto.

Có nhiều tiêu chuẩn để phân loại.

- Nếu đưa vào vị trí của 2 bối dây bố trí liên tiếp nhau về đầu dây ra ta có dây quấn theo dạng xếp hay sóng. Chi tiết hơn tùy theo cách xếp các đầu dây ra cho các bối dây kế tiếp nhau trong mỗi loại, ta có dây quấn xếp tiến hay xếp lùi, sóng tiến hay sóng lùi.

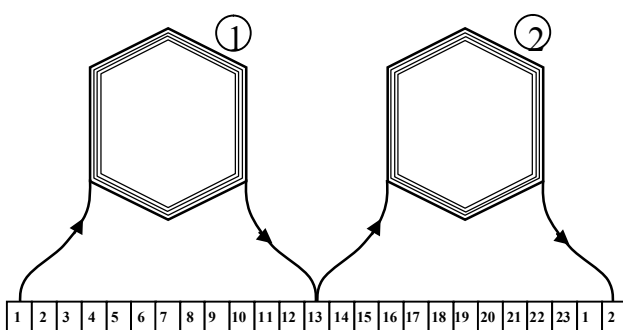


Hình a

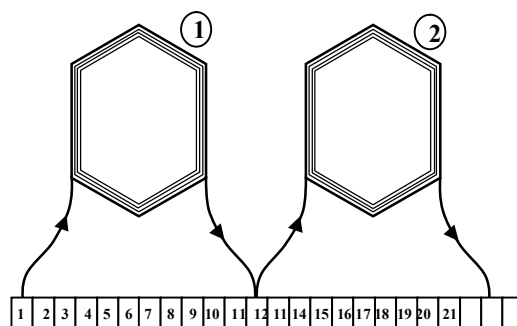


Hình b

Hình 1.9 :Quần phải (quần xếp tiến) hình a; quần trái (quần xếp lùi) hình b



Hình a

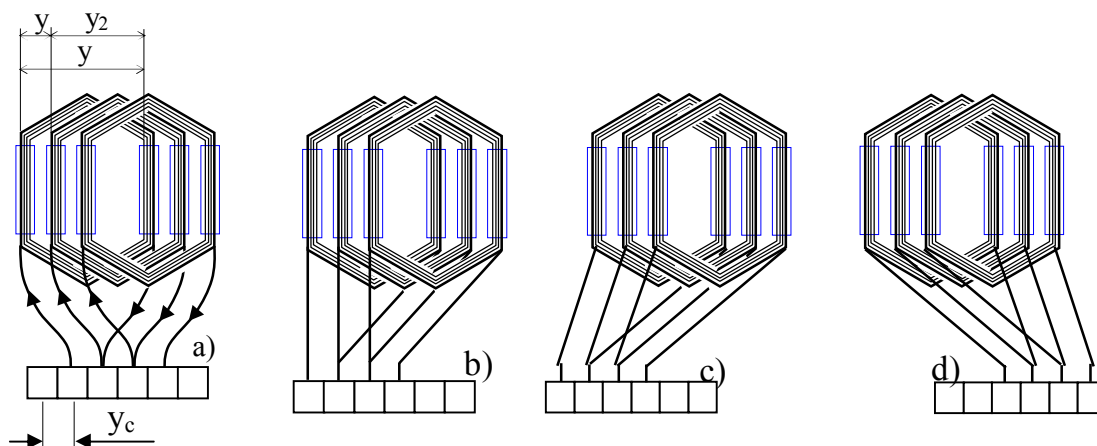


Hình b

Hình 1.10 :Quần sóng tiến (hình a); quần sóng lùi (hình b)

Nếu căn cứ theo cách đưa đầu dây lên phiên góp, dây quần có thể một trong các dạng sau:

- Đầu dây đã lệch vào giữa bối dây (hình a)
- Đầu dây thẳng lên phiên góp (hình b).
- Đầu dây đã lệch trái (hình c)
- Đầu dây đã lệch phải (hình d).



Hình 1.11: Đấu dây đã lệch vào giữa bối dây (hình a); Đấu dây thẳng lên phiên góp (hình b); Đấu dây đã lệch trái (hình c); Đấu dây đã lệch phải (hình d).

Các cách đặt lệch này phụ thuộc vào vị trí chổi than đang bố trí trên kết cấu.

#### 2.4. Các công thức của dây quấn phân ứng.

- Bước dây quấn thứ nhất  $y_1$ : Là khoảng cách giữa 2 cạnh tác dụng của một phần tử đo bằng số rãnh nguyên tố.

$$y_1 = \frac{Z_{nt} \pm \varepsilon'}{2p} = \text{số nguyên}$$

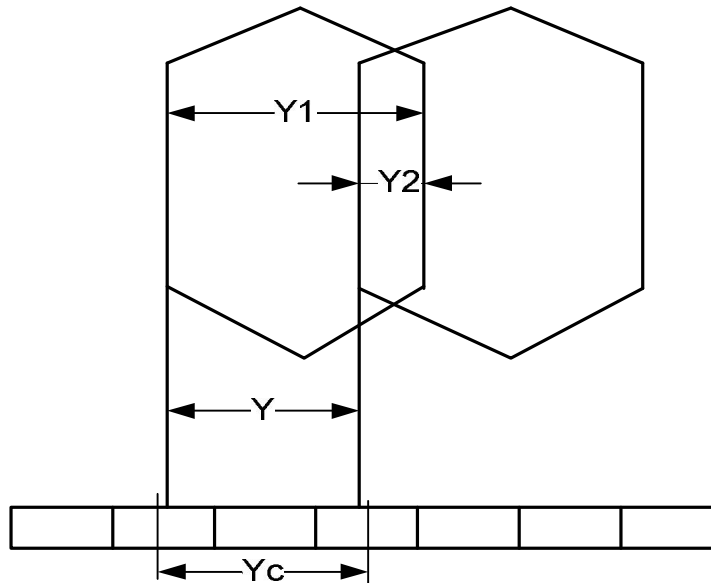
Trong đó:  $Z_{nt}$  là tổng số rãnh phần tử trên roto, ta luôn có  $Z_{nt} = k$ .

$\varepsilon$  là hệ số điều chỉnh để  $y_1$  có giá trị nguyên.

- Bước bối dây thứ hai  $y_2$ : Là khoảng cách giữa cạnh tác dụng thứ 2 của phần tử thứ nhất với cạnh tác dụng thứ nhất của phần tử thứ 2 nối tiếp ngay sau đó và đo bằng số rãnh nguyên tố.

- Bước tổng hợp  $y$ : Là khoảng cách giữa 2 cạnh tương ứng của 2 phần tử liên tiếp nhau đo bằng số rãnh nguyên tố.

- Bước phiên góp  $y_c$ : Là khoảng cách giữa 2 phiên góp có 2 cạnh tác dụng của một phần tử nối vào đó và đo bằng số phiên góp.



Hình 1.12 : Các bước quấn dây

- Ta luôn có quan hệ giữa  $y$  và  $y_c$ , trong bố trí dây quấn xếp như sau:  $y = y_c$ , và đồng thời ta có:  $y_2 = y - y_1$ . Trong đó ta tính  $y_c = \pm n$ , với  $n =$

1,2,3... và  $y_{cmax} = m = k/Z$ . Trong công thức  $y_c = \pm n$  ta lấy dấu cộng thì được dây quấn xếp tiến, lấy dấu ( - ) thì được dây quấn xếp lùi.

Chú ý: Trường hợp  $k = Z$ , dây quấn rôto 2 lớp dạng đơn giản  $y_c = \pm 1$  tối đa. Trường hợp  $k = mZ$  dây quấn rôto 2 lớp dạng phức tạp, giả sử  $k = 2Z$  thì  $y_c = \pm 2$  là giá trị tối đa lúc đó ta cũng có thể chọn  $y_c = \pm 1$ , sự khác biệt trên các giá trị của  $y_c$  làm số mạch nhánh của dây quấn thay đổi.

- Số mạch nhánh song song trong rôto theo lý thuyết được xác định tùy theo việc chọn  $y_c$  ta có  $a = 2p.I.y_c.I$ .

**\* Trình tự xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn rôto.**

*Bước 1:* Xác định các số liệu cần thiết.

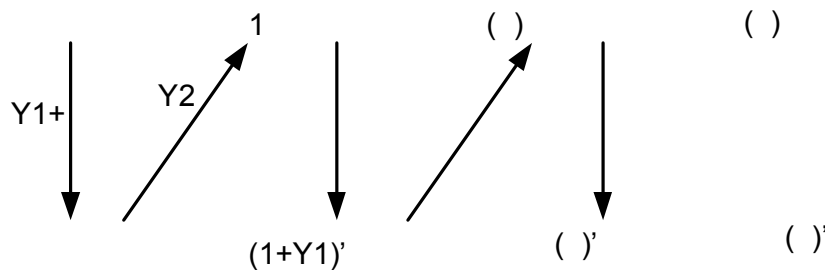
- Số rãnh  $Z$  của rôto và số cực  $2p$  ( thường gặp là  $2p = 2$  ).
- Số pha  $k$
- Vị trí lắp đặt chổi than so với trục cực từ hay trung tính hình học. Sau đó tính  $m = k/Z$  và suy ra  $Z_c$ .

*Bước 2:* Xác định các bước  $y, y_1, y_2, y_c$  cho dây quấn.

Suy ra số nhánh song song  $a$ .

*Bước 3:* Lập bảng xác định cách bố trí các bồi dây trên rôto.

- Đánh số thứ tự cho các rãnh kể cả rãnh phần tử.
- Căn cứ theo giá trị  $y_1$  và  $y_2$  ( đơn vị tính theo rãnh phần tử) để lập bảng bố trí theo hình thức sau đây.



Hình 1.13: Bảng bố trí dây trên rôto

*Chú ý:* Nếu trong quá trình lập bảng, số thứ tự rãnh tìm được là 0, số âm hay số dương có giá trị lớn hơn  $Z_c$  ta phải tìm và quy đổi tương đương bằng quy tắc sau:

- Nếu Số thứ tự là 0 hay số âm thì:  
Số thứ tự tương đương = số hiện có của  $+Z_c$
- Nếu Số thứ tự là dương và lớn hơn  $Z$  thì:  
số thứ tự tương đương = số hiện có của  $- Z_c$

**Bước 4:** Vẽ sơ đồ khai triển dây quấn.

Ta tiến hành theo các bước sau:

- Vẽ các rãnh phần tử và rãnh thực bằng cá đoạn thẳng song song, bằng nhau, cách đều nhau, đánh số thứ tự cho các rãnh phần tử và rãnh thực.

- Vẽ cạnh tác dụng trên và dưới trong rãnh bằng các nét vẽ liên tục hay gián đoạn.

- Vẽ phiên góp trên cổ góp, chú ý vị trí tương đối giữa đường kéo dài rãnh và vị trí phiên góp.

- Dựa vào bảng bố trí dựng sơ đồ khai triển dây quấn.

- Đặt chổi than vào cổ góp, cho dòng điện vào một chổi than và đi ra chổi than còn lại để kiểm tra cực tính bộ dây roto.

Trong quá trình vẽ sơ đồ này đầu dây của các bó được vẽ trên sơ đồ đầu ra thẳng hay đá lệch trái, lệch phải trên các phiên góp.

**Ví dụ 01:**

Vẽ sơ đồ khai triển dây quấn roto, khi rôto có  $2p = 2$ ,  $Z = k = 12$  với đầu ra các bó dây lần lượt là:

a) Trùng với mặt phiên góp.

b) Đá lệch trái 2 rãnh.

c) Đá lệch phải 2 rãnh.

**Bài giải**

**Bước 1:** Ta có  $Z = k = 12$  nên  $m = 1$  và  $Z_c = Z = k = 12$ , một rãnh thực chỉ chứa một rãnh phần tử.

**Bước 2:** Xác định các bước dây quấn :  $y_1 = 6 \pm \varepsilon$ .

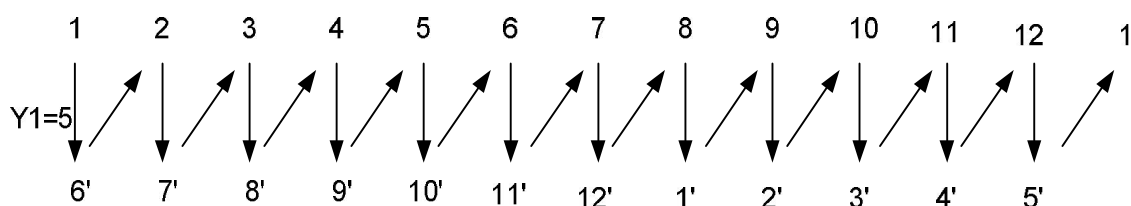
Chú ý: Nếu cho dấu cộng trong biểu thức tính  $y_1$  ta có bước quấn dài (ít gặp trong thực tế vì hao tổn vật liệu và khó thi công khi quấn). Thường ta chọn  $\varepsilon = 0$ , dây quấn là bước đủ. Khi chọn dấu trừ trong biểu thức tính  $y_1$  ta có bước quấn bước ngắn (thường được sử dụng), tuy nhiên vì số rãnh thực trên roto rất ít nên ta chọn sao cho  $y_1$  có bước quấn ngắn, thường ngắn hơn bước cực từ đúng một rãnh thực.

Trường hợp ta chọn  $\varepsilon = 1$  thì  $y_1 = 5$  rãnh thực.

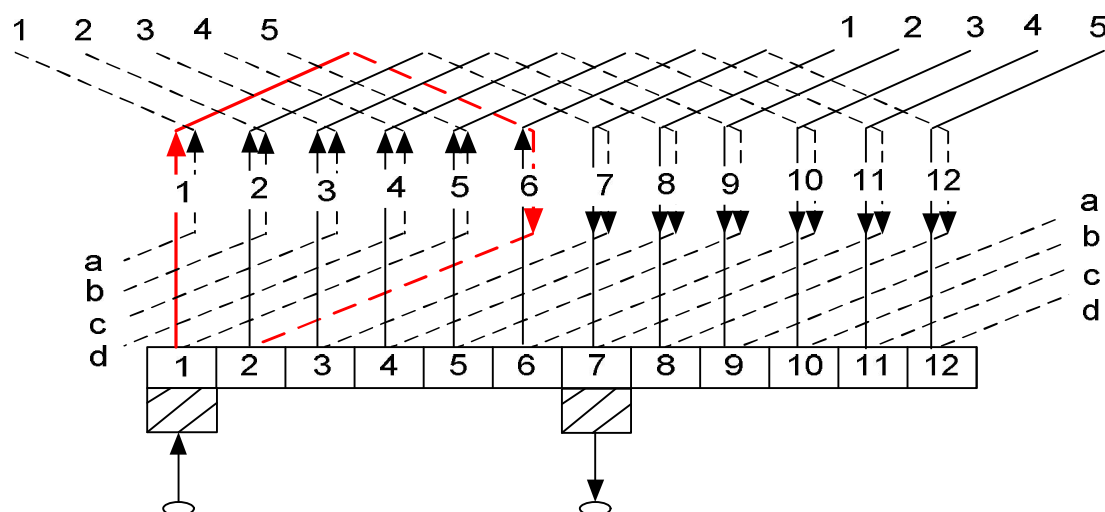
Ta có  $m = 1$  nên  $y_c \pm 1$  là tối đa, nếu bố trí dây quấn xếp tiến thì  $y_c = 1$ . Ta được bước tổng hợp  $y = y_c = 1$ , suy ra bước thứ 2 của dây quấn có giá trị như sau:  $y_2 = y - y_1 = 1 - 5 = -4$  rãnh thực.

Số rãnh song song trong roto là  $a = 2p.I.y_c.I = 2.1 = 2$  nhánh song song.

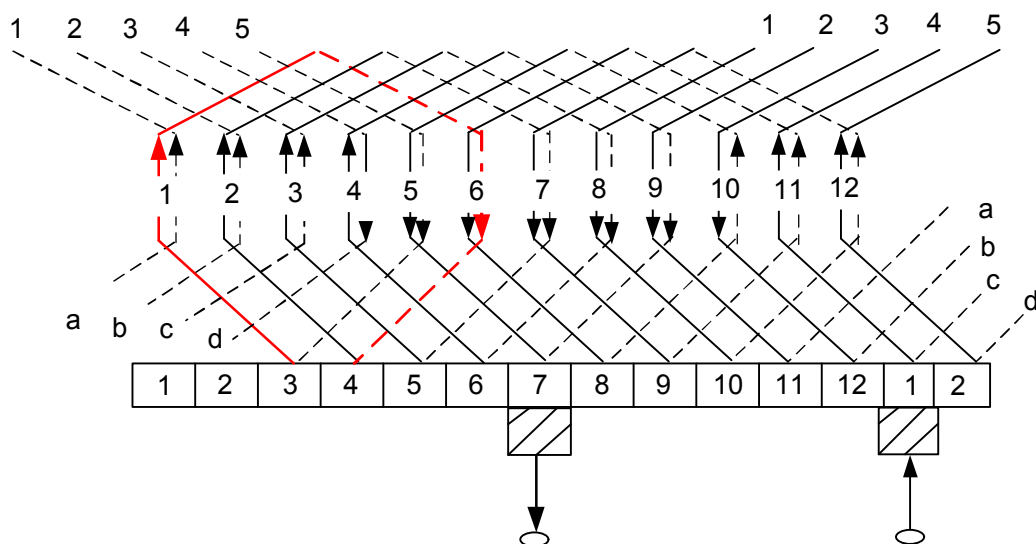
**Bước 3:** Lập bảng số xác định bảng bố trí các bó dây trong rôto.



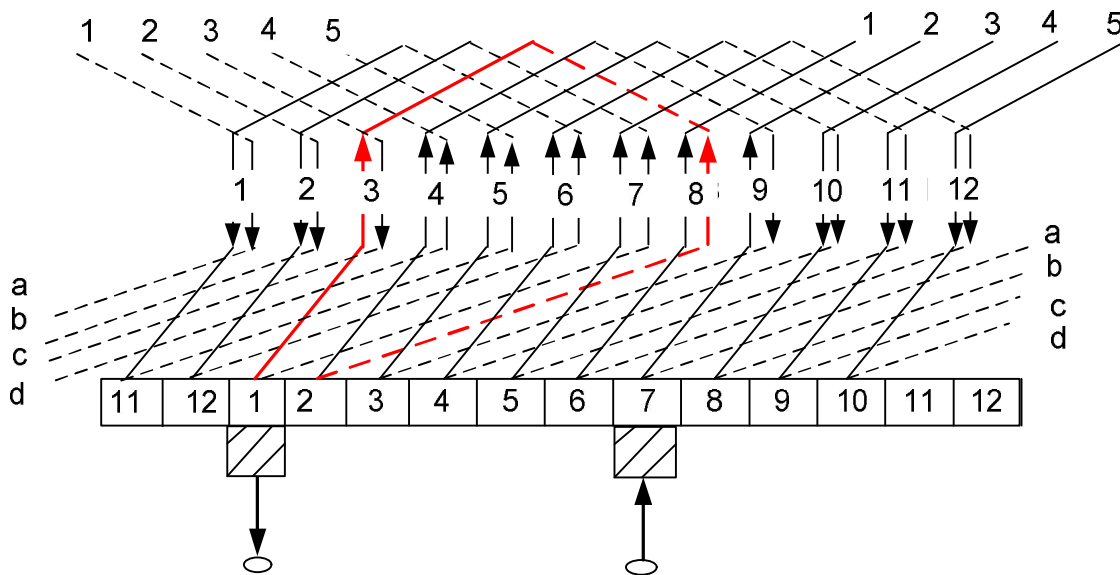
Bước 4: Vẽ sơ đồ khai triển.



Hình 1.14a : Dây quẩn xếp tiến, hai lớp đơn giản, hai mạch nhánh song song, đầu dây thẳng lên phiên gộp



Hình 1.14b: Dây quẩn xếp tiến, hai lớp đơn giản, hai mạch nhánh song song, đầu dây đã lệch phải 2 phiên gộp



Hình 1.14c: Dây quấn xếp tiến, hai lớp đơn giản, hai mạch nhánh song song, đầu dây đã lệch trái hai phiên góp

### Ví dụ 2:

Vẽ sơ đồ dây quấn sóng cho roto động cơ máy khoan có  $Z = k = 12$ ,  $2p = 2$ . Đường kéo dài rãnh trùng ngay mặt phiên góp chọn cách đưa đầu lên phiên góp đã lệch trái 2 phiên góp.

### Bài giải:

Bước 1: Ta có  $Z = k = 12$ ,  $m = k/Z = 1$ ,  $Z_c = k = 12$ .

Bước 2: Xác định các bước bởi dây.

:  $y_1 = 6 \pm \epsilon$ . Chọn  $y_1 = 6 - \epsilon$ ,  $\epsilon = 1$  nên  $y_1 = 5$  rãnh thực.

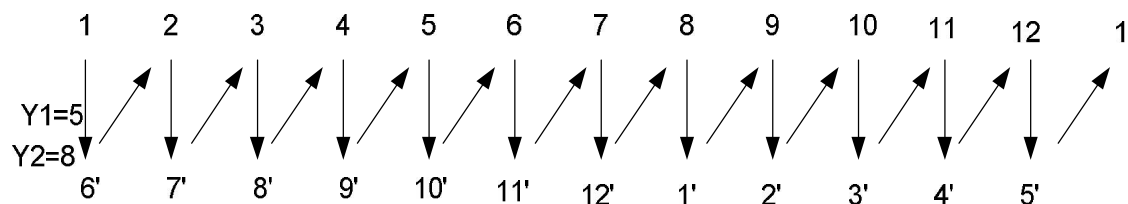
$y_c = y = (k \pm m)/p = 12 \pm 1$ .

Chú ý: Nếu chọn dấu cộng ta có sóng tiến, Nếu chọn dấu (-) ta có sóng lùi.

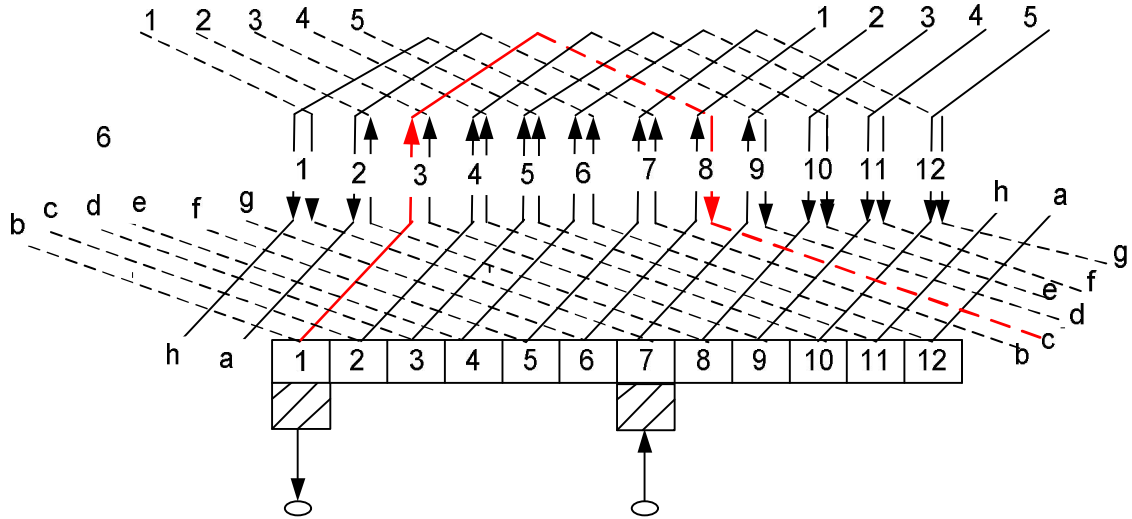
Chọn  $y_c = 13 = y$  ta có dây quấn sóng dạng tiến. Suy ra  $y_2 = y - y_1 = 13 - 5 = 8$ .

Số mạch nhánh song song  $a = 2$ .  $(m) = 2$  nhánh song song.

Bước 3: Bảng xác định bởi dây được xác định như sau:



Bước 4: Vẽ sơ đồ khai triển



Hình 1.15: Dây quấn xếp tiến, hai lớp đơn giản, hai mạch nhánh song song, đầu dây thẳng lên phiên góp

- Dây quấn phần ứng xếp phức tạp:

(Dây quấn xếp, dây quấn sóng, dây quấn trái, dây quấn phải).

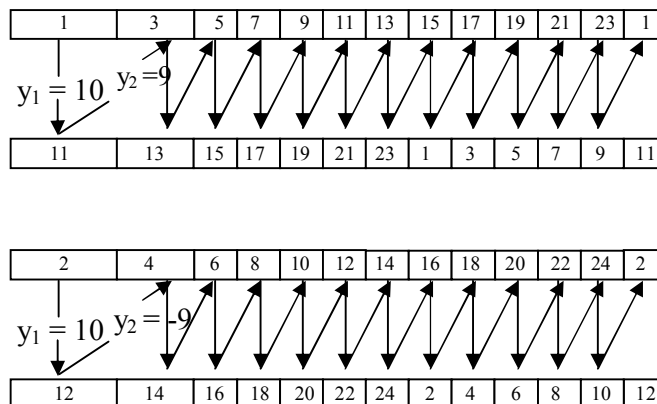
Bước đủ.

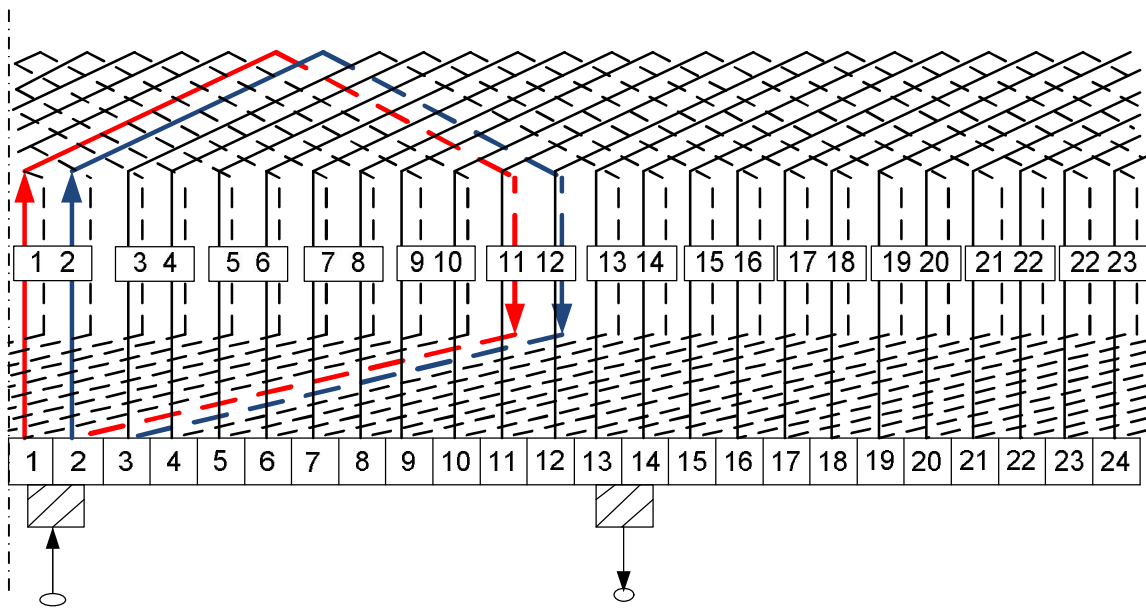
Ví dụ 3: Vẽ sơ đồ khai triển bộ dây quấn rôto động cơ vạn năng, với  $k = 24$ ,  $Z = 12$ ,  $2p = 2$ . Đường kéo dài rãnh trùng ngay phiên góp, trục chổi than trùng với đường trung tính hình học.

+ Sơ đồ dây quấn rôto xếp tiến, có 2 mạch nhánh song song  $y_1 = 10$ ,  $y = y_k = 2$

Ta có:  $y_2 = y - y_1 = 2 - 10 = -8$  rãnh nguyên tố. 1,  $y_2 = -9$ ).

Bảng sắp định bồi dây như sau:

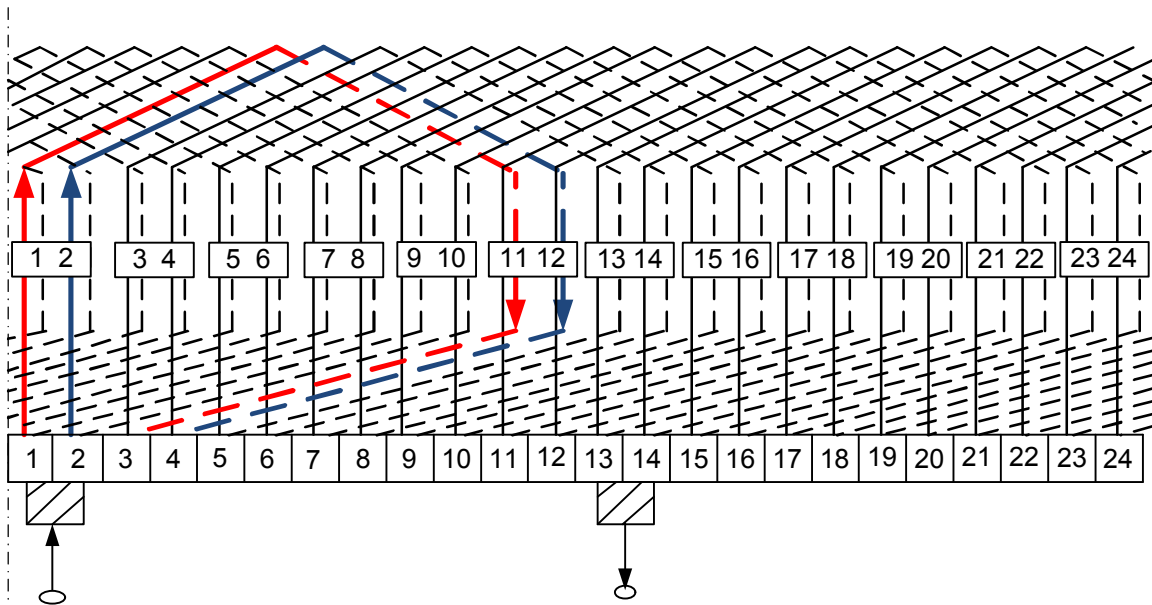




Hình 1.16: Dây quấn xếp phức tạp

+ Sơ đồ dây quấn rôto xếp tiến, có 4 mạch nhánh song song  $y_1 = 10$ ,  $y = y_k = 1$ ,  $y_2 = -9$ ).

Bảng sắc định bố dây như sau:



Hình 1.17: Dây quấn xếp tiến phức tạp

+ Sơ đồ dây quấn rôto xếp lùi: (học sinh tự vẽ)

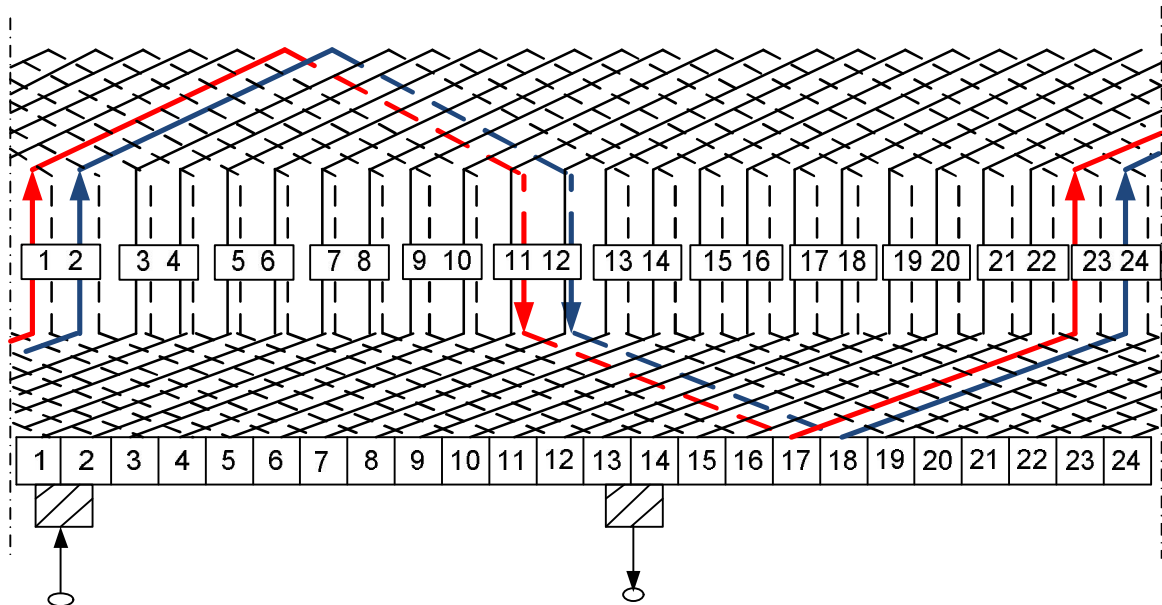
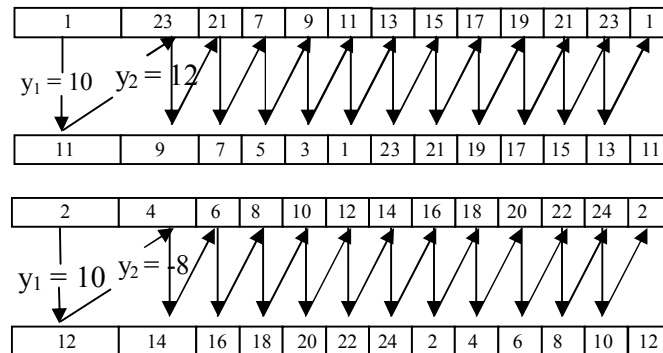
+ Sơ đồ dây quấn rôto sóng tiến:

Ví dụ 4. Vẽ sơ đồ khai triển bộ dây quấn rôto động cơ vạn năng, với  $k = 24$ ,  $Z = 12$ ,  $2p = 2$ .

Ta có:  $y_2 = y - y_1 = 2 - 10 = -8$  rãnh nguyên tố.

Sơ đồ dây quần rôto sóng lùi, có 2 mạch nhánh song song  $y_1 = 10$ ,  $y_2 = 12$ ).

Bảng sắp định bồi dây như sau:



Hình 1.18: Dây quần sóng tiến phức tạp

+ Sơ đồ dây quần rôto sóng lùi: (học sinh tự vẽ)

**Bài tập ứng dụng:** Thực hiện quấn lại dây quần rôto của máy khoan tay do Trung quốc sản xuất với các số liệu như sau:  $Z = 12$ ,  $k = 24$ ,  $2p = 2$ . Số vòng dây trong một cuộn là  $w = 33$  vòng,  $d = 0,3\text{mm}$ .

| Bước thực hiện  | Dụng cụ vật tư                                                                       | Tiêu chuẩn thực hiện                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tháo động cơ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dụng cụ nghề điện</li> <li>- Vam</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tháo đúng trình tự</li> <li>- Sử dụng đúng dụng cụ</li> <li>- Không làm hư hỏng các bộ phận của động cơ</li> </ul> |

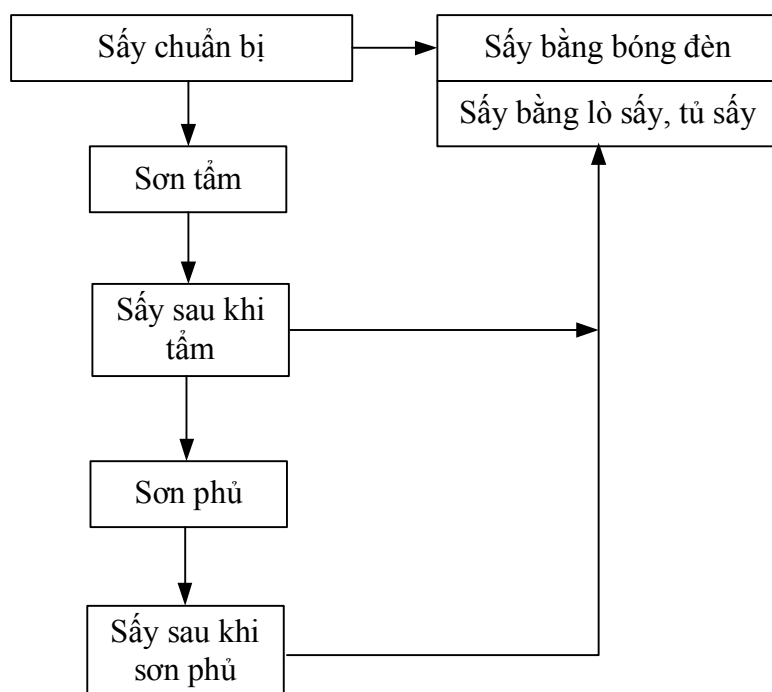
|                                                                                            |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Tháo dây quần bị hỏng ra khỏi phần ứng                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dụng cụ nghề điện</li> <li>- Dao</li> <li>- Mũi xoi</li> </ul>                                                                       | Không bị bong các lá thép, biến dạng rãnh phần ứng                                                                                                                                                                             |
| 3. Vẽ lại sơ đồ dây quần, sao chép lại các số liệu dây quần, các số liệu ghi trên nhãn máy | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giấy, bút, thước</li> <li>- Nhãn máy</li> </ul>                                                                                      | Chính xác đúng theo sơ đồ và số liệu cũ                                                                                                                                                                                        |
| 4. Vệ sinh rãnh phần ứng                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dao</li> <li>- Mũi xoi</li> <li>- Giẻ lau</li> </ul>                                                                                 | Sạch sẽ, xoi hết giấy các điện trong rãnh                                                                                                                                                                                      |
| 5. Gia công lại rãnh hàn nối các đầu dây quần ở phần góp                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lưỡi cưa</li> <li>- Mỏ hàn thiếc</li> <li>- Dao</li> <li>- Mũi xoi</li> <li>- Giẻ lau</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tháo hết dây cũ và làm sạch thiếc hàn tại các rãnh</li> <li>- Rãnh có chiều sâu và độ rộng tương ứng với dây quần</li> </ul>                                                          |
| 6. Tập kết vật tư                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây điện từ</li> <li>- Giấy cách điện</li> <li>- Dây đai</li> <li>- Tre, gỗ</li> <li>- Sơn cách điện</li> <li>- Keo êpôxi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầy đủ</li> <li>- Đúng loại</li> </ul>                                                                                                                                                |
| 7. Quần dây phần ứng                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.1. Lót giấy cách điện rãnh                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giấy cách điện</li> <li>- Kéo</li> <li>- Thước</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đúng kích thước</li> <li>- Che hết diện tích răng</li> </ul>                                                                                                                          |
| 7.2. Quần dây quần vào rãnh phần ứng                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây điện từ</li> <li>- Dao tre</li> <li>- Sơ đồ dây quần phần ứng</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đúng sơ đồ</li> <li>- Các sợi dây thẳng song song với nhau, nằm trong giấy cách điện răng và không bị bong cách điện</li> <li>- Các đầu nối dây đưa ra có độ dài thích hợp</li> </ul> |
| 7.3. Đậy nắp điện rãnh                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giấy cách điện</li> <li>- Kéo</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Che kín miệng răng dây không lọt ra ngoài giấy cách điện</li> </ul>                                                                                                                   |

|                                                       |                                                                                           |                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.4. Nêm chặt miệng rãnh                              | - Tre<br>- Dao                                                                            | - Chắc chắn , độ chặt vừa phải<br>- Không cao hơn miệng rãnh                                                            |
| 7.5. Hàn các đầu dây vào phiến góp                    | - Sơ đồ trải dây quần phản ứng<br>- Mỏ hàn, thiếc , ngựa , thông<br>- Dao , kìm cắt , kéo | - Hàn các đầu dây đúng sơ đồ<br>- Các đầu dây bám chắc vào phiến góp<br>- Không làm chập các phiến góp                  |
| 7.6. Đai cột , đầu nối dây phía cổ góp                | - Dây vải hoặc băng vải                                                                   | - Chắc chắn, thẳng được lực ca tâm                                                                                      |
| 8. Kiểm tra nguội                                     |                                                                                           |                                                                                                                         |
| 8,1. Đo điện trở của các bồi dây                      | - Đồng hồ VOM                                                                             | - Đọc chính xác điện trở của các quần dây, điện trở của các quần dây phải bằng nhau                                     |
| 8.2. Đo điện trở cách điện giữa dây quần với lõi thép | - Đồng hồ VOM có nấc thang đo 100K                                                        | - $R_{cd} > 0,5$ mê-ga ôm                                                                                               |
| 8.3. Kiểm tra bồi dây                                 | Rô nha                                                                                    | - Kiểm tra đầy đủ các rãnh.<br>- Không chạm chập                                                                        |
| 9. Tẩm sấy phần ứng                                   |                                                                                           |                                                                                                                         |
| 9.1. Sấy trước khi tẩm                                | Bảng tiêu chuẩn nhiệt độ sấy thiết bị điện                                                | Nhiệt độ đạt tiêu chuẩn quy định                                                                                        |
| 9.2. Tẩm sơn cách điện                                | Sơn cách điện                                                                             | Ngâm đều trong dây quần.                                                                                                |
| 9.3. Sấy phần ứng.                                    | Lò sấy hoặc MBA tự ngẫu.                                                                  | - Sấy đúng quy trình.<br>- Đảm bảo điện trở cách điện sau khi sấy $R_{cd} > 1M$                                         |
| 9.4. Tẩm keo êpôxi                                    | Keo êpôxi                                                                                 | - Hòa tẩm keo đúng quy trình, đúng tỷ lệ.<br>- Đảm bảo liên kết chắc chắn, dây quần không bị xô dịch khi phần ứng quay. |
| 10. Lắp lại các bộ phận động cơ                       | - Dụng cụ nghề điện.<br>- Nêm gỗ.                                                         | - Lắp đúng trình tự.<br>- Sử dụng đúng dụng cụ.<br>- Không làm hư hỏng các bộ                                           |

|                         |                                 |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                 | phần của động cơ.                                                                                                                                                                                                    |
| 11. Đóng điện chạy thử. | - Đồng hồ ampe kim              | - Dòng điện không tải $I_{kt} < 0,25I_{dm}$ .<br>- Không xuất tia lửa ở chổi than và vành góp khi chạy không tải và có tải.                                                                                          |
| 12. Hoàn thành.         | - Giẻ lau.<br>- Phiếu bàn giao. | - Động cơ hoạt động tốt: chạy êm, không xuất hiện tia lửa điện.<br>- Viết báo cáo thực hành, bàn giao đầy đủ và cụ thể.<br>- Vệ sinh khu vực làm việc sạch sẽ.<br>- Kiểm tra đầy đủ dụng cụ và vệ sinh bảo quản tốt. |

**\*. Quy trình tẩm, sấy rô to động cơ máy khoan, máy mài.**

Quy trình tẩm sấy rô to động cơ điện vạn năng được thể hiện ở bản chế độ tẩm sấy dưới đây:



*Hình 1.19: Quy trình tẩm sấy rô to động cơ*

Động cơ điện vận năng sau khi quấn xong phải sơn thật tốt mới đảm bảo chất lượng và độ bền. Quy trình tẩm sấy luôn luôn phải qua 3 công đoạn chính: Sấy chuẩn bị sơn - tẩm cách điện - sấy khô.

### 2.1. Sấy chuẩn bị:

Sau khi quấn và thử không tải, động cơ chạy tốt thì chuẩn bị sơn cách điện.

Ta biết rằng trong quá trình quấn, hơi ẩm hoặc mồ hôi tay có thể xâm nhập vào dây bìa cách điện... nhất là loại dây bọc sợi càng dễ hút ẩm, cho nên trước khi sơn tẩm phải qua công đoạn sấy chuẩn bị để hơi ẩm bay ra hết. Thời gian sấy chuẩn bị khoảng từ 3-12 giờ tùy theo máy nhỏ hay máy lớn, với nhiệt độ 100 -1100C

### 2.2. Tẩm sơn cách điện

Sấy chuẩn bị xong, lấy rôto ra ngoài để cho nhiệt độ hạ xuống 650C - 700C rồi mới tẩm sơn cách điện vì nếu tẩm sơn ngay trong lúc máy còn nóng trên 700C thì sơn thấm vào cuộn dây bốc hơi quá mạnh tạo thành một lớp màng mỏng bao kín bên ngoài, chắn không cho sơn tiếp tục thấm vào bên trong rãnh nữa, ngược lại nếu để nguội dưới 600C thì sơn cũng không đủ sức thấm sâu vào trong các khe dây.

Khi tẩm sơn cho rô to thì đem nhúng toàn bộ phần lõi sắt dây quấn vào thùng sơn, nhưng phải quay cổ góp điện lên phía trên để đảm bảo đuôi hàn các lá góp cách mặt với lớp sơn từ 15 - 20mm để sơn khỏi dính vào cổ góp. Nhúng cho đến khi không thấy bọt nổi lên nữa là được, thường khoảng 0,2 - 0,5 giờ.

Trường hợp không thể nhúng được thì dùng phương pháp dội sơn vào cuộn dây. Lúc dội sơn phải đặt đứng, dội một đầu còn đầu kia phải có xô hứng sơn, dội xong một đầu thì lật ngược lại, khi dội sơn lên bọc kín cổ góp lại để sơn khỏi dính vào.

Ngoài ra còn có thể dùng cách quét sơn trực tiếp vào các bồi dây (khi thiếu sơn) nhưng cách này kém hiệu quả.

Tẩm xong, rôto được đặt có độ dốc để sơn nhỏ hết (cho nhỏ giọt vào thùng sơn) với thời gian khoảng 0,5 giờ. Sau đó dùng giẻ sạch tẩm dung môi (xăng công nghiệp, dầu thông...) để lau sạch các đầu dây ra, ngồng trục, mặt lõi thép, vòng tiếp xúc, cổ góp... nghĩa là tất cả các bộ phận không cho phép dính sơn.

### 2.3. Sấy khô:

Sấy sau khi tẩm sơn là một giai đoạn rất quan trọng, phải đảm bảo sấy đúng nhiệt độ và thời gian quy định. Nếu không tuân thủ được hai điều kiện này thì sơn không khô tốt, cách điện của máy điện sẽ kém. Hiện tượng mặt ngoài khô, phía trong dây sơn không khô là hậu quả của quy trình sấy không đúng.

Thông thường sấy ở nhiệt độ 1100C đến 1150C thời gian sấy vào khoảng 4- 18 giờ tùy thuộc vào ký hiệu sơn và cỡ máy to, máy nhỏ, kiểm tra độ cách điện lúc sấy ổn định trong khoảng thời gian là 2-4 giờ, sờ tay vào sơn không còn dính mới coi là xong đợt sấy thứ nhất.

Lúc bắt đầu sấy cần tăng nhiệt độ từ từ và sấy ở mức nhiệt độ 600C - 700C trong khoảng 2 -3 giờ, sau đó mới tăng lên 1100C đến 1150C để tránh hiện tượng lớp sơn mặt ngoài bị khô nhanh tạo thành màng kín, cản trở lớp sơn trong không thể khô hết được.

Dây quần tấm xong đem sấy khô, rồi sơn phủ (nếu cần) và sấy khô sơn phủ.

Khi tấm sấy dây quần rôto cần chú ý cầm lửa, đề phòng hỏa hoạn. Phương pháp sấy thường dùng trong khi tấm là dùng lò, tủ hoặc buồng sấy.

Trong điều kiện sửa chữa đồ điện gia dụng nhỏ không có lò sấy thì có thể dùng bóng đèn 10W - 200W đặt trực tiếp vào stato (không để chạm vào dây quần) rồi đậy kín lại, nhiệt độ trong thùng sấy đơn giản này vẫn đạt khoảng 1100C thì sau 10 - 20 giờ, dây quần mới khô tốt.

### **Câu hỏi và bài tập**

Câu 1: Trình bày hiện tượng, nguyên nhân và biện pháp sửa chữa các hư hỏng của máy khoan, máy mài cầm tay ?

Câu 2: Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy khoan, máy mài ?

Câu 3: Vẽ sơ đồ khai triển dây quần rô to động cơ máy khoan, máy mài với các số liệu sau:  $Z = k = 12$ ,  $2p = 2$ , chọn kiểu xếp lùi, sóng lùi.

**\* Một số thông số bộ dây quần máy khoan, máy mài cầm tay (thực tế)**

#### **1. Máy khoan:**

a) Loại: (T1) MIUKA MALSIA Style Made in PRC

220V- 50HZ ; 420W; NoLoad Speed: 0 - 2800/min

$D = 35,5$  ;  $L = 44$  ;  $d = 34,5$  ;  $l = 44,5$  Quần xếp phức tạp; Lệch phải 1k

$Z = 12$  ;  $k = 24$  ;  $2p = 2$  ;  $y_1 = (1 \div 6)$

$\phi_1 = 0,5$  ;  $w_1 = 172$  ;  $\phi_2 = 0,35$  ;  $w_2 = 23$

(PHƯƠNG PHÁP QUẦN TỪNG CẶP BỒI SONG SONG)

b) Loại: (T2) MaKita HP 1600

220V - 2,6A ; 50 - 60HZ ; 550W ;  $n_0$  2800/min

$D = 32$  ;  $L = 34$  ;  $d = 31$  ;  $l = 35,5$  Quần xếp phức tạp; Đầu thẳng

$Z = 12$  ;  $k = 24$  ;  $2p = 2$  ;  $y_1 = (1 \div 6)$

$\phi_1 = 0,27$  ;  $w_1 = 233$  ;  $\phi_2 = 0,22$  ;  $w_2 = 27$

(PHƯƠNG PHÁP QUẤN TỪNG CẤP BÔI SONG SONG)

c) *Loại:* (T3, T4) MEI DE TYPE1 WARNING No 0 -  
2800/min 220V- 50HZ ; 650W

$D = 35,7$ ;  $L = 49$  ;  $d = 35$  ;  $l = 51$  Quấn xếp phức tạp - Đầu thẳng

$Z = 12$ ;  $k = 24$ ;  $2p = 2$ ;  $y_1 = (1 \div 6)$

$\phi_1 = 0,45$ ;  $w_1 = 190$ ;  $\phi_2 = 0,35$ ;  $w_2 = 23$

(PHƯƠNG PHÁP QUẤN TỪNG CẤP BÔI SONG SONG)

d) *Loại:* (T3, T4) MEI DE TYPE1 WARNING No 0 -  
2800/min 220V - 50HZ ; 650W

$D = 35,7$ ;  $L = 49$ ;  $d = 35$  ;  $l = 51$  Quấn xếp phức tạp; Đầu thẳng

$Z = 12$ ;  $k = 24$ ;  $2p = 2$  ;  $y_1 = (1 \div 6)$

$\phi_1 = 0,45$ ;  $w_1 = 190$ ;  $\phi_2 = 0,35$ ;  $w_2 = 23$

(PHƯƠNG PHÁP QUẤN TỪNG CẤP BÔI SONG SONG)

đ) *Loại:* (T5) AKI - TOOLS TUV GS Made in PRC  
220V - 50HZ ; 500W ; 0 – 2500/min

$D = 35,7$  ;  $L = 41,2$ ;  $d = 34,5$ ;  $l = 42,5$  Quấn xếp phức tạp ; Đầu thẳng

$Z = 12$ ;  $k = 24$ ;  $2p = 2$   $y_1 = (1 \div 6)$

$\phi_1 = 0,45$ ;  $w_1 = 220$ ;  $\phi_2 = 0,32$ ;  $w_2 = 30$

(PHƯƠNG PHÁP QUẤN TỪNG CẤP BÔI SONG SONG)

**2. Máy mài:**

a) *Loại:* (T2) DEWALT  
220V - 50/60HZ ; 680W ;  $n_0$  10.000/min ; 3,8A

Warning Made in Singapore 401717 - 04

$D = 36$ ;  $L = 47$ ;  $d = 35$ ;  $l = 48$  Quấn xếp phức tạp . Đầu thẳng

$Z = 12$ ;  $k = 24$ ;  $2p = 2$ ;  $y_1 = (1 \div 6)$

$\phi_1 = 0,45$ ;  $w_1 = 148$ ;  $\phi_2 = 0,27$ ;  $w_2 = 30$

(PHƯƠNG PHÁP QUẤN TỪNG CẤP BÔI SONG SONG)

b) *Loại:* Nationnal SEK – 100A MADE IN JAPAN  
220V- 50/60HZ ; 680W ;  $n_0$  11.000/min; 2,7A

$D = 38$ ;  $L = 49$ ;  $d = 37$ ;  $l = 50$  Quấn xếp phức . Đầu thẳng

$Z = 12$ ;  $k = 24$ ;  $2p = 2$ ;  $y = (1 \div 6)$

$\phi_1 = 48$ ;  $w_1 = 140$ ;  $\phi_2 = 0,30$ ;  $w_2 = 30$

(PHƯƠNG PHÁP QUẤN TỪNG CẤP BÔI SONG SONG)

## BÀI 2: QUẢN DÂY MÁY XAY SINH TỐ, MÁY XAY THỊT

### 1. Quản dây phần cảm (stato)

#### 1.1. Giới thiệu chung

Máy xay sinh tố, máy xay thịt là loại động cơ "Vận năng", được sử dụng với nguồn điện xoay chiều một pha  $U = 220V$ .

Trên thực tế máy xay sinh tố, máy xay thịt có rất nhiều loại, kiểu dáng khác nhau có loại để bàn hay có loại cầm tay, nhưng về kết cấu các bộ phận trong máy và nguyên tắc làm việc của chúng thì giống nhau. Máy có hai lưỡi dao phù hợp để có thể chế biến tất cả các loại thực phẩm.

Một số hình ảnh về máy xay sinh tố, máy xay thịt:



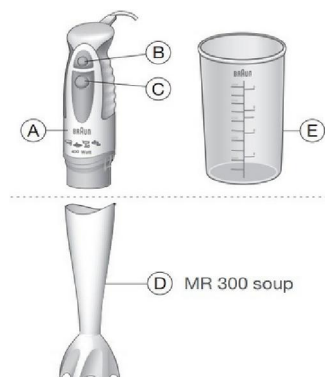
Hình. 1a



Hình. 1b

Hình 1a, 1b: Máy xay gồm có 2 cối, cối nhỏ xay thịt, cối to xay sinh tố.

*Cách sử dụng:* Lắp cối xay vào thân máy sau đó cho thực phẩm cần xay, đậy nắp cối xay, cấp nguồn cho máy hoạt động.



Hình 1c: Máy xay có 1 cối (có thể tháo rời phân trực và bộ phận motor)

A - Bộ phận motor

B - Nút Bật/Tắt (Tốc độ 1)

C - Nút Bật/Tắt (Tốc độ 2)

D - Trục máy xay

E - Cốc nhựa có độ đo.

*Cách sử dụng:* Lắp bộ phận mô tơ A vào trục máy xay D cho đến khi nó khớp vào vị trí, đặt đầu trục máy xay vào sâu trong cốc đã có thực phẩm cần xay, sau đó ấn nút B hoặc C, khi xay nhấc trục máy xay ra ngoài, xoay trục máy xay D ra khỏi phần mô tơ A. Kết thúc quá trình xay.

Để có được sơ đồ và số liệu dây quấn, trước hết chúng ta phải xem xét toàn bộ máy xay ghi lại số liệu trên nhãn, mác của máy như: công suất, tốc độ, điện áp, nơi sản xuất...

Mỗi máy gồm có 2 bộ phận chính:

- Cối xay (phần để thực phẩm cần xay)
- Chân đế hay thân máy (chứa động cơ, nút bấm)

### 1.2. Các bước thực hiện chung khi tháo máy

Khi đã có được số liệu của máy, ta tiến hành tháo lần lượt từng bộ phận của máy theo đúng trình tự gồm các bước sau:

*Bước 1:* Tháo cối xay.

*Bước 2:* Tháo vít bắt chân đế (phần vỏ bảo vệ, giữ cố định stato và rôto)

*Bước 3:* Tháo hộp số (điều chỉnh tốc độ xay)

*Bước 4:* Tháo chổi than ra khỏi giá đỡ.

*Bước 5:* Tháo bu lông bắt giữa nắp và lõi thép.

*Bước 6:* Tháo rời stato và rôto.

*Bước 7:* Vẽ sơ đồ nối dây và lấy số liệu dây quấn phần cảm, phần ứng.

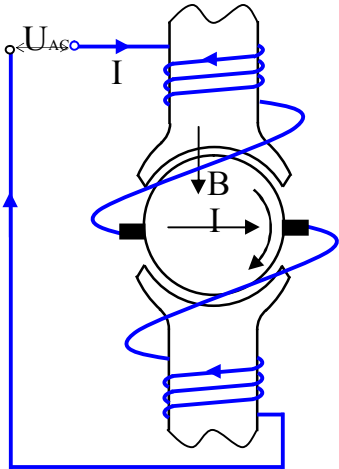
### 1.3. Dây quấn phần cảm (**stato**)

Phần cảm là phần tĩnh có hai cuộn dây quấn tập trung trên hai cực từ (và được nối với hai chổi than) tạo thành cực từ chính, tạo ra từ thông chính cho máy (hình 2a).

Dây quấn phần cảm được làm bằng đồng, hai cuộn dây có số vòng, tiết diện dây và kích thước bố trí dây giống hệt nhau. Sau khi được lồng vào cực từ và cách điện với lõi thép, hai đầu của bố trí dây được cố định lại chắc chắn để tránh bị xô lệch khi làm việc.

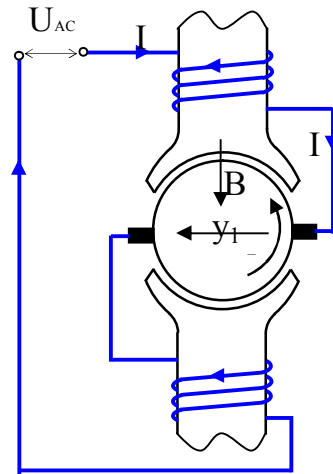
+ *Các bước thực hiện*

*Bước 1:* Vẽ sơ đồ.



Hình 2a,

Hình 2a: Sơ đồ nối dây phần cảm



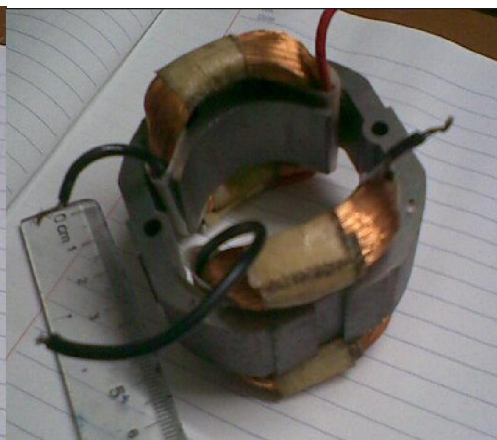
Hình 2b,

Hình 2b: Đảo chiều quay động cơ

\* Chú ý: Khi vẽ sơ đồ nối dây phải vẽ đúng chiều quấn dây và đầu dây nối vào chổi than, nếu sau khi quấn lại mà động cơ chạy ngược chiều thì ta có thể đổi hai đầu dây nối vào chổi than cho nhau (Hình 2b).



Hình. 3a



Hình. 3b

Hình 3a: Phần điện của máy xay (cuộn dây phần cảm, phần ứng, nắp máy)

Hình 3b: Hình ảnh cuộn dây phần cảm.

**Bước 2:** Tháo dây, đếm số vòng dây, đo tiết diện dây.

- Sau khi vẽ được sơ đồ nối dây phần cảm, tiến hành tháo bỏ dây ra khỏi cực từ và đếm số vòng (chỉ cần đếm một bối dây vì hai bối giống hệt nhau).

- Dùng panme đo tiết diện dây và ghi lại số liệu.

**Bước 3:** Vệ sinh lõi thép.

- Lấy hết giấy lót cách điện cũ, dùng bàn chải đánh sạch bụi bẩn, han gỉ, rửa sạch dầu mỡ bám vào lõi thép.
- Nếu lõi thép bị cong vênh phải sửa lại.

**Bước 4:** Lót cách điện rãnh.

Sử dụng giấy lót cách điện rãnh có chiều dày theo kích thước cũ của máy để lót rãnh.

**Bước 5:** Quán dây theo sơ đồ, số liệu đã có.

Dây quán phải sóng, không xô lệch để tránh trường hợp bôi dây khi lồng vào bị đẩy, sẽ chạm vào rôto.

**Bước 6:** Lồng dây vào rãnh.

Khi lồng dây, các cạnh của bôi dây đã được buộc cố định, chắc chắn trước khi lồng (khác với lồng dây vào động cơ).

**Chú ý:** Đưa từng cạnh của bôi dây vào rãnh phải thật cân, đều, tránh bị lệch hoặc rách giấy.

**Bước 7:** Nắn đầu bôi dây.

Sau khi lồng xong tiến hành nắn đầu bôi dây cho tròn, tạo khoảng trống để lắp rôto.

**Bước 8:** Đai đầu bôi dây.

Dùng băng vải hoặc dây gai cố định hai đầu bôi dây tránh bị xô lệch.

**Bước 9:** Sơn cách điện, sấy.

Dùng đồng hồ vạn năng kiểm tra thông mạch bôi dây, đo điện trở cách điện bôi dây với vỏ sau đó đem tẩm sơn cách điện và sấy khô.

**2. Quán dây phản ứng (Rôto)**

**2.1. Cấu tạo**

Phản ứng là phần quay gồm có: Trục, lõi thép, dây quán và cổ góp (hình 4).

+ *Lõi thép phản ứng:* Được ghép bằng các lá thép kỹ thuật điện, tạo thành hình trụ tròn, mặt ngoài được dập rãnh để đặt dây quán.

+ *Dây quán:* Được làm bằng đồng, các bôi dây được quán theo một trật tự nhất định. Các đầu của các bôi dây này được nối tiếp với nhau và nối lên các phiến góp để tạo thành một mạch kín.

+ *Cổ góp* (vành đổi chiều): Cấu tạo gồm nhiều phiến đồng ghép với nhau, được cách điện độc lập với nhau bằng mica, và được cách điện với trục bằng

ống phíp. Nhiệm vụ của cổ góp điện là chỉnh lưu sức điện động xoay chiều thành sức điện động một chiều trên các chổi than, chổi than tì lên các phiến góp.

+ *Chổi than*:

- Dùng để đưa dòng điện từ dây quấn phần ứng ra ngoài.
- Chổi than được đặt cố định trên giá đỡ và giá chổi than được cố định trên nắp máy. Giá chổi than không điều chỉnh được mà chỉ có thể đổi chỗ cho nhau (quay 1800).

Các cuộn dây phần ứng lấy điện từ hai chổi than (Dây quấn rôto nối tiếp với dây quấn Stato qua chổi than tiếp xúc với cổ góp) nên có dòng điện nằm

trong lòng từ thông chính tạo ra lực điện từ làm rôto quay.

Tốc độ quay của máy rất lớn khoảng từ  $2.500 \div 6.000$  vòng/phút, vì vậy khi nó làm việc ta nghe thấy tiếng "hú" do chạy với tốc độ cao.



Hình 4: Hình ảnh lõi thép, cổ góp của phần ứng máy xay

\* *Cấu tạo của dây quấn phần ứng*:

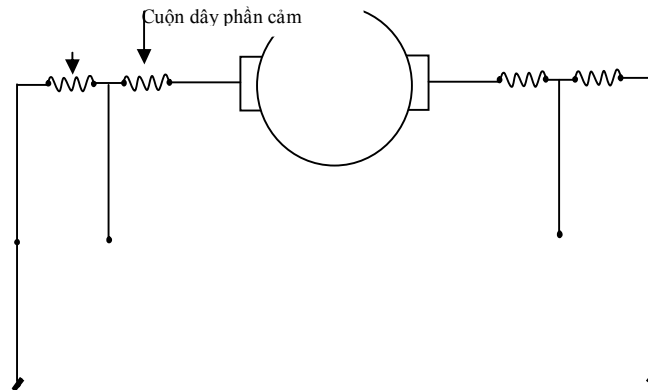
- Dây quấn phần ứng gồm nhiều phần tử nối với nhau theo 1 quy luật nhất định.
- Phần tử dây quấn là 1 bó dây gồm 1 hay nhiều vòng dây mà 2 đầu của nó nối vào 2 phiến góp.
- Các phần tử nối với nhau thông qua 2 phiến góp đó và làm thành các mạch vòng kín.

## 2.2. Nguyên lý làm việc

Nguyên lý làm việc của động cơ vạn năng cũng tương tự như ở máy điện kích từ nối tiếp.

Từ trường của cực từ tác dụng với dòng điện ở cuộn dây phản ứng tạo thành mô men quay, vì mạch điện vào động cơ qua phần cảm và phần ứng nối tiếp nhau. Do đó có thể coi phần cảm và phần ứng cùng pha, và mômen của chúng sinh ra có chiều tác dụng không đổi làm cho động cơ quay.

- Sơ đồ nguyên lý:



### 2.3. Các bước thực hiện

**Bước 1:** Vẽ sơ đồ.

Muốn có được sơ đồ dây quấn phản ứng, trước tiên ta phải đếm số rãnh thực  $Z$  (rãnh nguyên tố), đếm số phiến góp  $G$ .

+ Máy xay sinh tố, máy xay thịt dây quấn phản ứng có 2 trường hợp:

- *Trường hợp 1:* Loại rôto có số phiến góp trên cổ góp bằng số rãnh thực  $G = Z$ , có kiểu quấn dây đơn. Nghĩa là trong một bối dây chỉ có một sợi dây, sau khi quấn xong hai đầu của bối dây được đưa lên hai phiến góp liền kề.
- *Trường hợp 2:* Loại rôto có số phiến góp trên cổ góp bằng hai lần số rãnh thực của rôto  $G = 2Z$ , có kiểu quấn dây đôi nghĩa là trong một bối dây có hai sợi dây quấn song song với nhau, hoặc quấn hai lần trên cùng một bối dây (trong một bối dây sẽ có hai sợi dây có cùng tiết diện, cùng số vòng dây, quấn xong bối thứ nhất tiếp tục quay lại quấn bối thứ hai trên cùng một rãnh đặt dây). Sau khi quấn xong, hai bối dây được đầu nối tiếp với nhau, các đầu của hai bối dây được đưa lên 3 phiến góp liền kề trên cổ góp (trường hợp này ít dùng).

Căn cứ vào thực tế để vẽ sơ đồ, bước quấn dây, chiều quấn dây phải hay trái, đầu nối dây lên cổ góp.

**Bước 2:** Tháo dây, đếm số vòng dây, đo tiết diện dây.

- Tháo nệm tre, giấy úp rãnh.

- Tháo bối dây, chỉ cần đếm số vòng một bối dây, dùng panme đo tiết diện dây.

**Bước 3:** Vệ sinh lõi thép.

Loại bỏ hết giấy lót cách điện cũ trong rãnh rôto, dùng bàn chải đánh sạch bụi bẩn, han gỉ, dầu, mỡ bám vào lõi thép, chỉnh sửa lại những lá thép bị cong vênh.

**Bước 4:** Kiểm tra cổ góp.

Dùng đồng hồ vạn năng đo điện trở giữa 2 phiến góp liền kề, nếu kim đồng hồ

không chỉ là đạt yêu cầu, nếu 2 phiến góp có điện trở sẽ có các trường hợp xảy ra:

- Bột than trong quá trình máy làm việc rơi xuống.
- Cách điện giữa 2 phiến góp không còn tốt.
- Các đầu dây trên các phiến góp dính sang nhau.

**Bước 5:** Lót cách điện rãnh.

Sử dụng giấy lót cách điện rãnh có chiều dày theo kích thước cũ của máy

để lót rãnh.

**Bước 6:** Quấn dây theo sơ đồ trái, số liệu đã có.

Dựa vào sơ đồ trái để đo khuôn và quấn theo đúng bước quấn, trong quá trình quấn (vì quấn bằng tay) nên các vòng dây phải sóng, đều, không được chồng chéo và phải chặt sát vào nhau.

**Bước 7:** Úp rãnh.

Vì rãnh của phần ứng nhỏ nên ta phải lựa chọn giấy cách điện cho phù hợp.

- Giấy lót lớp: dùng loại giấy mỏng có chiều dày 0,1mm.
- Giấy úp rãnh: dùng loại giấy mỏng có chiều dày 0,2mm.

**Bước 8:** Nắn đầu bôi dây.

Quấn xong một bôi dây tiến hành nắn hai đầu bôi dây cho gọn gàng, lần

lượt quấn các bôi tiếp theo.

**Bước 9:** Đai đầu bôi dây.

Quấn xong bôi dây cuối cùng, dùng dây gai đai cố định hai đầu bôi dây.

**Bước 10:** Nêm rãnh.

Để cố định dây trong rãnh ta có thể sử dụng tre hoặc phíp để nêm.

**Bước 11:** Hàn dây lên cổ góp

Trước khi hàn dây lên cổ góp ta phải làm sạch các rãnh đặt dây trên các phiến góp, căn cứ vào sơ đồ trái để đặt dây đúng vị trí trên các phiến góp.

- Kiểm tra đo thông mạch các đầu dây cần hàn.
- Làm sạch lớp men cách điện phần dây cần hàn.
- Sau khi hàn xong mỗi hàn phải nguội, gọn, ít thiếc và bóng, không dính thiếc sang các phiên góp bên cạnh.

**Bước 12:** Đai cổ góp:

Trước khi đai cổ góp dùng rô nha hoặc đồng hồ vạn năng kiểm tra cuộn dây, đo điện trở cách điện cuộn dây với vỏ sau đó dùng băng vải hoặc dây gai đai phần dây đưa lên cổ góp để tránh trường hợp khi quay dây có thể sẽ văng ra.

**Bước 13:** Sơn cách điện, sấy.

Sấy nóng cuộn dây, sau đó đem tắm sơn cách điện và sấy khô.

**Bước 14:** Làm sạch cổ góp.

Sau khi sơn, sấy hoàn thiện bộ dây phần ứng, dùng giấy ráp mịn đánh sạch những bụi bẩn bám trên bề mặt cổ góp, nếu cổ góp chưa tròn hoặc chưa nhẵn thì ta đem lạng tròn trước khi lắp ráp.

**Bước 14:** Lắp ráp và chạy thử.

Lắp ráp ngược lại các bước khi tháo, cấp nguồn chạy thử.

## 2.4. Phương pháp tính toán và vẽ sơ đồ trái

Trong phần này chúng ta sử dụng phương pháp dây quấn xếp gồm:

- Dây quấn xếp đơn.
  - Dây quấn xếp phức tạp (ít dùng)
  - Đồng thời với hai phương pháp trên có thể quấn dây theo kiểu đối xứng.

Ưu điểm của phương pháp quấn dây theo kiểu đối xứng là bộ dây sau khi quấn

xong cân đều hơn so với phương pháp quấn xếp, nhằm giảm được một phần nhỏ về độ lệch tâm.

Trên thực tế máy xay sinh tố, máy xay thịt có dây quấn phần ứng thường

là quấn xếp đơn, có  $Z = G$ . Thường được quấn theo 2 phương pháp là: xếp đơn

và đối xứng.

### 2.4.1. Cách đặt dây

Cạnh tác dụng thứ nhất của từ phần thứ nhất đặt ở lớp dưới của rãnh thì cạnh tác dụng thứ 2 của từ phần thứ nhất đặt ở lớp trên của rãnh khác. Các

phần tử khác cũng xếp theo thứ tự như vậy vào các rãnh kề bên cho đến khi đầy hết

các rãnh.

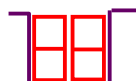
+ Nếu trong 1 rãnh của lõi thép phản ứng (gọi là rãnh thực Z) chỉ đặt 2 cạnh tác dụng của 2 phần tử (một cạnh đặt ở lớp trên, một cạnh đặt ở lớp dưới)

thì gọi rãnh đó gọi là rãnh nguyên tố Znt.

+ Nếu trong 1 rãnh thực có  $2u$  cạnh tác dụng (trong đó  $u = 1, 2, 3 \dots n$ ) thì rãnh thực chứa  $n$  rãnh nguyên tố.



Rãnh thực chứa  
1 rãnh nguyên tố



Rãnh thực chứa  
2 rãnh nguyên tố

#### 2.4.2. Dây quấn xếp đơn

*Đặc điểm:*

Dây quấn xếp là sau khi đã quấn xong một phần tử, cạnh thứ 2 của phần tử thứ nhất quay trở lại nối nối tiếp với cạnh thứ nhất của phần tử thứ hai đặt trên cùng một cực từ xuất phát.

Ở dây quấn xếp đơn thường có ít nhất 5 phần tử dây quấn đầu tiên (5 búi

dây, quấn bước ngắn) có hai cạnh tác dụng đều nằm ở lớp dưới, 2 phần tử dây quấn tiếp theo mỗi phần tử sẽ có 1 cạnh tác dụng nằm ở lớp trên của phần tử này, và có 1 cạnh tác dụng nằm ở lớp dưới của phần tử kia. Còn lại những phần tử dây quấn (búi) tiếp theo đều được cùng nằm ở lớp trên của các phần tử còn lại.

Đầu và cuối của một phần tử (một búi dây) nối với 2 phiến góp nằm kề nhau nên có bước vành góp là  $y_G = y = 1$ , đầu của mỗi phần tử tiếp theo nối với cuối của phần tử trước.

Cuối phần tử sau cùng nối với đầu của phần tử thứ nhất tạo thành dây quấn khép kín.

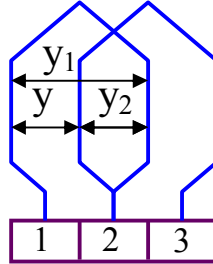
**\* Các bước tính toán và bước phiến góp:**

- *Bước thứ nhất  $y_1$ :* Là khoảng cách giữa 2 cạnh tác dụng của một búi dây.

- *Bước thứ hai  $y_2$ :* Là khoảng cách giữa cạnh chứa đầu ra của búi trước đến cạnh chứa đầu vào của búi kế tiếp.

- *Bước tổng hợp y*: Là khoảng cách giữa 2 cạnh tác dụng cùng chứa đầu vào hoặc đầu ra của hai bồi dây kế tiếp nhau.

- *Bước phiên góp yG*: Là khoảng cách giữa 2 cạnh tác dụng của một phần tử nối tiếp lên phiên góp.



+ Công thức tính toán:

- *Bước thứ nhất y1*:

$$y_1 = \frac{Z_{nt}}{2p} \pm \varepsilon = \text{số nguyên}$$

- *Bước thứ hai y2*:  $y_2 = y_1 - y$

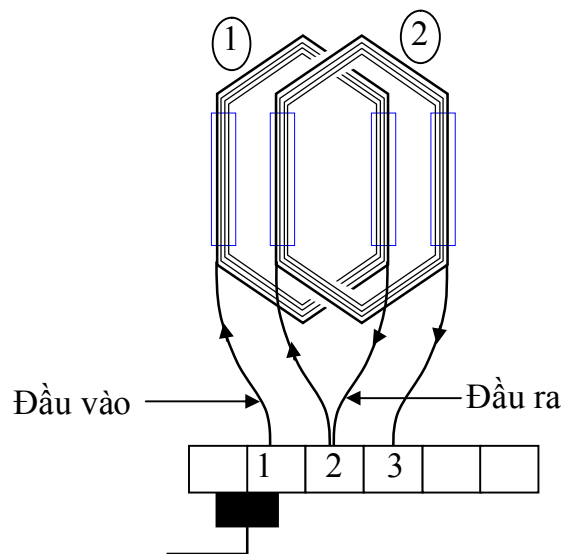
- *Bước phiên góp yG*:  $yG = \pm m = y$  (m là bước đặt dây lên phiên góp)

m = 1 : Dây quấn xếp đơn

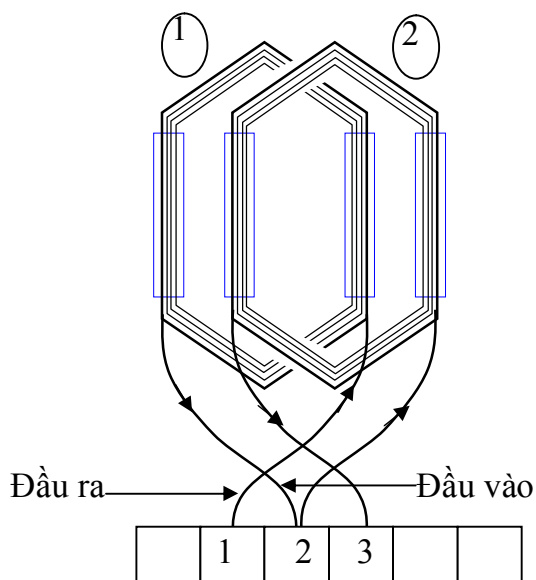
m ≥ 2 : Dây quấn xếp phức

• Dùng dấu (+) : Dây quấn tiến (quấn phải) có nghĩa 2 đầu dây của một phần tử có bước đặt dây lên phiên góp tiến theo chiều phải.( như hình vẽ). Đầu đầu của phần tử thứ nhất nối vào phiên góp số 1, thì đầu cuối của phần tử thứ nhất nối

vào phiên góp số 2 trên cổ góp.

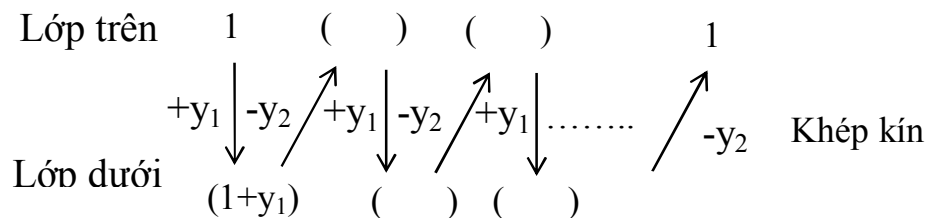


- Dừng dấu (-) : Dây quấn lùi (quấn trái) có nghĩa 2 đầu dây của một phần tử có bước đặt dây lên phiên góp tiến theo chiều trái (chiều ngược lại như hình vẽ). Đầu đầu của phần tử thứ nhất nối vào phiên góp số 2, thì đầu cuối của phần tử thứ nhất được nối vào phiên góp số 1 trên cổ góp.

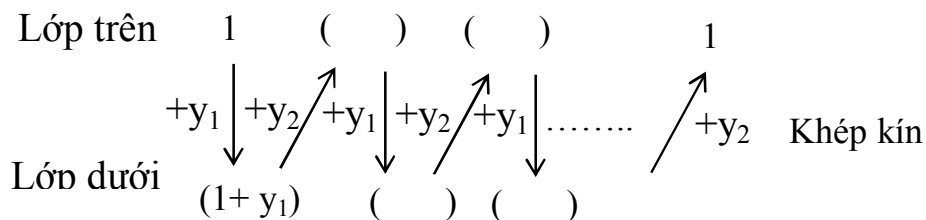


• **Cách lập sơ đồ khai triển :**

+ Sơ đồ khai triển dây quấn tiến phải (với  $m = 1$ ):

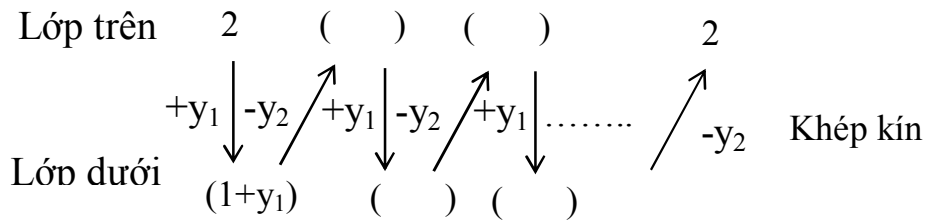


+ Sơ đồ khai triển dây quấn tiến trái (với  $m = 1$ ):

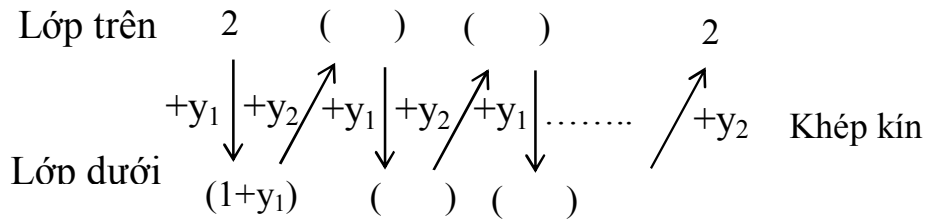


- Nếu  $m = 2$  (dây quấn xếp phức) thì ta có 2 mạch kín (mạch 1 như sơ đồ  $m = 1$ ), mạch 2 như sau:

+ Sơ đồ khai triển dây quấn tiến phải (với  $m = 2$ ):



+ Sơ đồ khai triển dây quần tiến trái (với m = 2):



**Ví dụ 01 :** quần bộ dây phần ứng máy xay sinh tố có G = Z = 12; 2p = 2

- Bước thứ nhất y<sub>1</sub>:

$$y_1 = \frac{Z_m}{2p} \pm \varepsilon = \frac{12}{2} = 6 \quad \text{Dây quần bước đủ}$$

$$y_1 = \frac{Z_m}{2p} \pm \varepsilon = \frac{12}{2} - 1 = 5 \quad \text{Dây quần bước ngắn}$$

$$y_1 = \frac{Z_m}{2p} \pm \varepsilon = \frac{12}{2} + 1 = 7 \quad \text{Dây quần bước dài}$$

- Bước thứ hai y<sub>2</sub>:

$$y_2 = y_1 - y = 6 - 1 = 5$$

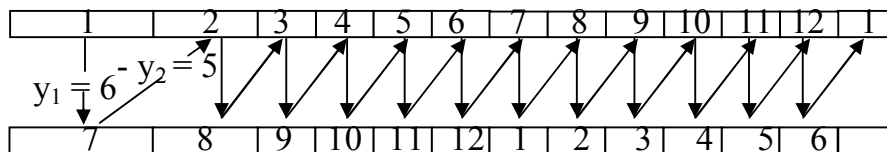
- Bước phiên gộp y<sub>G</sub>:

$$y_G = m = +1 : \text{Dây quần tiến phải.}$$

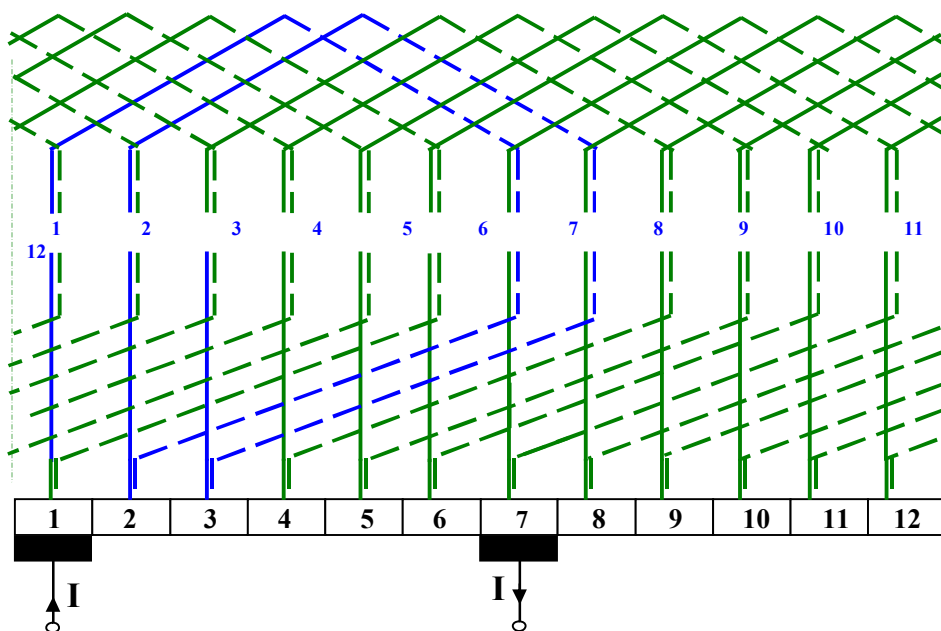
$$y_G = m = -1 : \text{Dây quần tiến trái.}$$

**\* Dây quần phải (bước đủ) :**

+ Sơ đồ khai triển :

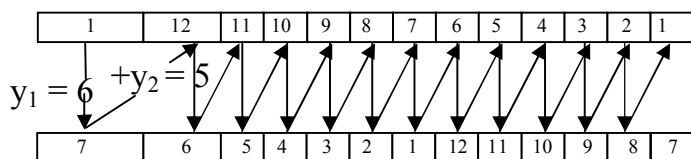


+ Sơ đồ trái :



Hình 5: Sơ đồ dây quần phải xếp đơn bước đủ

• **Dây quần trái (bước đủ):**

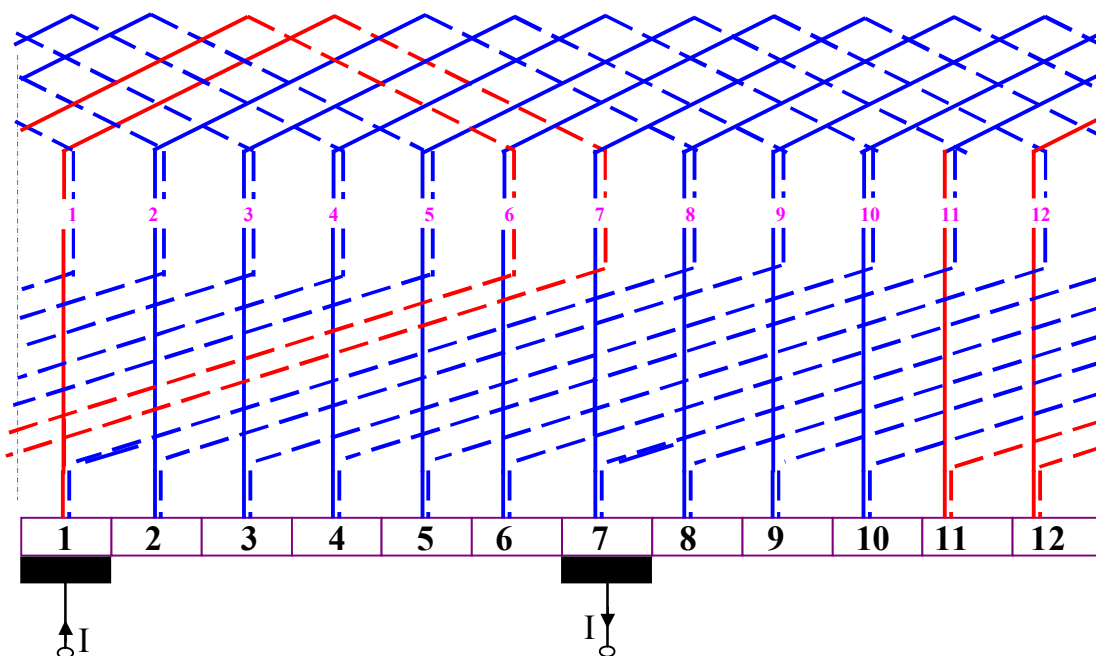


+ Sơ đồ khai triển :

+ Sơ đồ trái :

Hình 6:  
Sơ đồ  
dây quần  
trái xếp  
đơn bước  
đủ

\* **Dây  
quần  
bước  
ngắn**  
(dây  
quần  
phải):

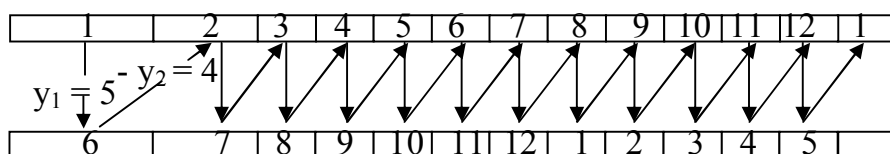


$$y_1 = \frac{Z_m}{2p} \pm \varepsilon = \frac{12}{2} - 1 = 5$$

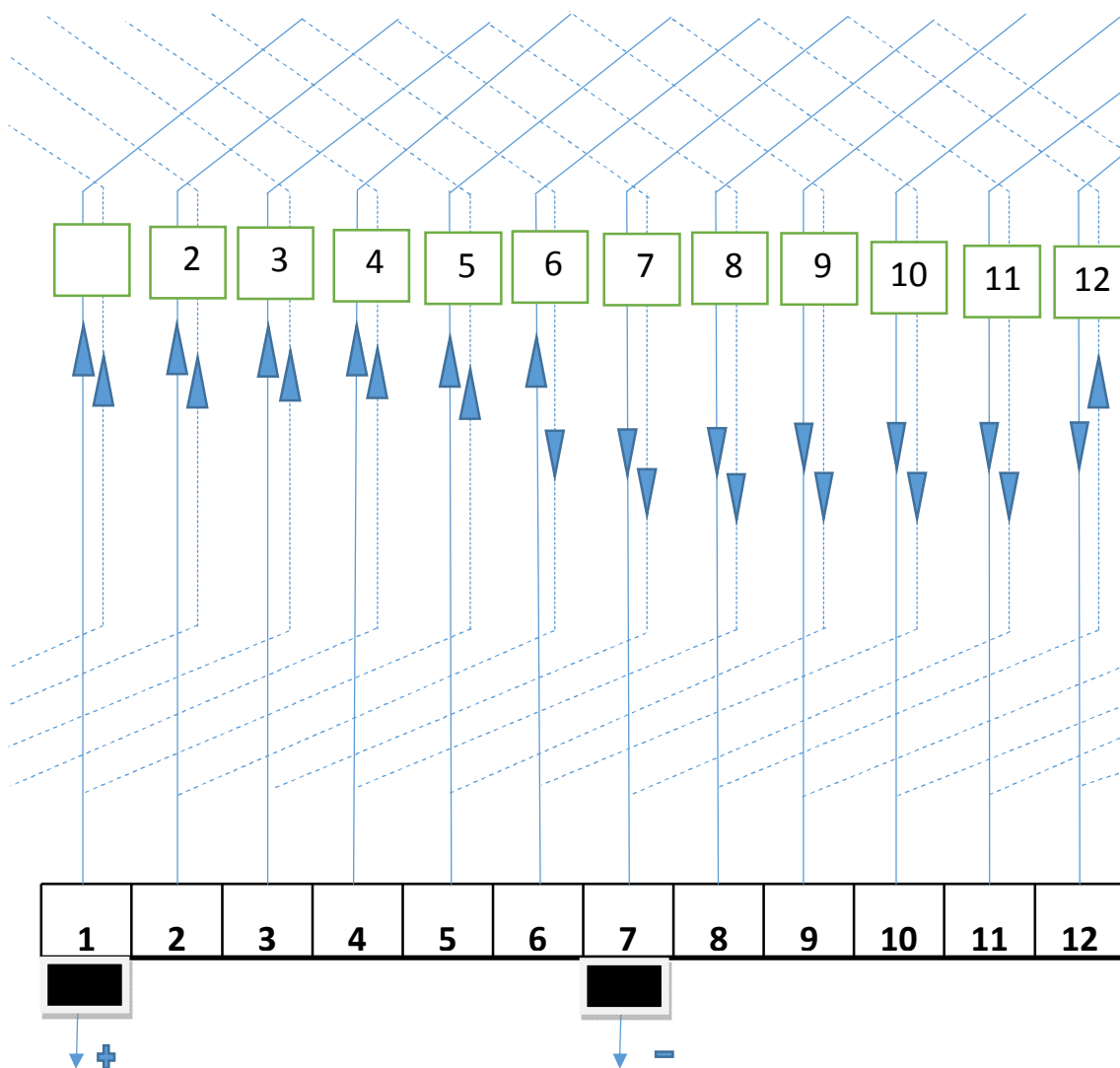
$$y_2 = y_1 - y = 5 - 1 = 4$$

$$yG = m = +1$$

+ Sơ đồ khai triển :



+ Sơ đồ trái :



Hình 7: Sơ đồ dây quần phải xếp bước ngắn

### 2.4.3. Dây quần đối xứng

Đặc điểm:

- Dây quần đối xứng là dây quần mà 2 bồi dây (nằm liền kề nhau ở phần xếp đơn) được quần đối xứng nhau qua trục từng đôi một, hay khoảng cách bước quần của 1 bồi dây chính bằng  $1/2$  số rãnh thực.

- Khi sử dụng phương pháp quấn đối xứng thường ta chọn quấn kiểu bước ngắn, bước đặt dây lên cô góp  $yG = 1$ , hai đầu dây của 1 phần tử thường được đấu lên thẳng phiên góp. Vì loại máy này chổi than thường nằm trên đường trung tính hình học.

+ Sơ đồ khai triển:

- Cặp bôi dây đối xứng thứ nhất:  
hai:

$\{1 - 6\}$

$\{12 - 7\}$

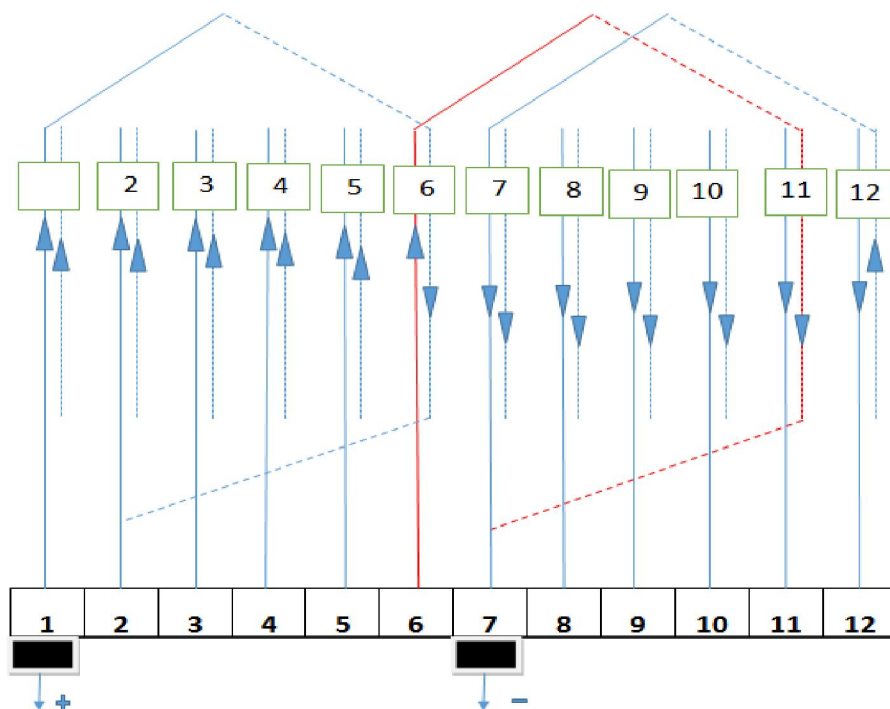
- Cặp bôi dây đối xứng thứ

$\{5 - 12\}$

$\{11 - 6\}$

Khi bắt đầu quấn cặp bôi dây đối xứng thứ nhất, thì các cạnh của 2 bôi dây này đều nằm ở lớp dưới, quấn đến cặp bôi dây đối xứng thứ hai, thì 2 cạnh của 1 bôi dây sẽ có 1 cạnh nằm ở lớp dưới của 1 bôi dây khác, và 1 cạnh nằm ở lớp trên của bôi thứ nhất. Cứ tiếp tục quấn lần lượt như thế mỗi 1 bôi dây tiếp theo sẽ có 1 cạnh nằm ở lớp trên và 1 cạnh nằm ở lớp dưới của bôi dây khác. Cho đến cặp bôi dây đối xứng cuối cùng kết thúc, thì 2 cạnh của 1 bôi dây này đều nằm ở lớp trên cùng.

+ Sơ đồ trải



Hình 8: Sơ đồ dây quấn đối xứng

## 2.5. Những hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.

+ Sửa chữa cổ góp:

Trong quá trình làm việc đến 1 lúc nào đó cổ góp sẽ bị mài mòn, xảy ra hiện tượng ta nhìn thấy có tia lửa dài, lúc này nên dừng máy và tháo ra kiểm tra có thể sẽ xảy ra 1 trong các trường hợp sau:

- Do bụi bẩn, bột than bám vào cổ góp.
- Mỡ trong vòng bi bắn vào trong quá trình làm việc.
- Tiếp xúc giữa cổ góp và chổi than không tốt
- Cổ góp bị xước, mòn, không tròn đều.

Tất cả các nguyên nhân trên sau khi kiểm tra xong ta có thể làm sạch cổ góp bằng cách: dùng sạch bụi than trên các rãnh phiến góp, lau sạch dầu mỡ bám trên bề mặt cổ góp, láng tròn đều cổ góp. Sau khi sửa chữa xong cần kiểm tra lại trước khi lắp ráp.

+ *Sửa chữa chổi than:*

- Lò so chổi than yếu.
- Chổi than bị kẹt trên giá đỡ.
- Chổi than mòn không đều hoặc còn quá ngắn.
- Kích thước chổi than nhỏ.
- Mẻ chổi than.
- Bề mặt tiếp xúc giữa chổi than và cổ góp không đều.

Nguyên nhân trên dẫn đến khi làm việc trên cổ góp sinh ra tia lửa điện rất dài, nhanh mài mòn chổi than và làm hỏng cổ góp, tốc độ của máy yếu. Vì vậy khi thấy các hiện tượng trên ta phải kiểm tra, sửa chữa và thay thế khi cần thiết.

+ *Sửa chữa phần cơ:*

- Dơ bi.
- Kẹt bi do khô mỡ.
- Vỡ bi, mẻ bi.
- Giá đỡ vòng bi mòn.
- Vít bắt lỏng.

Nếu kiểm tra vòng bi ta thấy vẫn sử dụng được, tiến hành rửa sạch bằng dầu hoặc xăng sau đó tra mỡ rồi lắp ráp. Trường hợp bị mẻ viên bi trong ổ bi phải thay thế, giá đỡ vòng bi bị mài mòn phải căn chỉnh cho thật cân.

## 2.6. *Cách sử dụng*

Muốn kéo dài tuổi thọ của máy ta cần phải bảo dưỡng định kỳ để kịp thời sửa chữa hoặc thay thế, trong quá trình sử dụng cho máy vận hành từ cấp độ thấp đến cấp độ cao. Không nên gia tăng tốc độ đột ngột.

Sau khi sử dụng xong, nên rửa sạch phần cối xay (cây) và dụng cụ xay cho sạch sẽ.

- Không vận hành máy khi không có thực phẩm, vì tốc độ động cơ lớn có thể làm bung các đầu dây nối vào cổ góp. Khi tắt máy, cần chờ cho đến khi dao ngừng quay hẳn, mới mở nắp đậy tránh thực phẩm bị bắn ra ngoài.

- Ngắt điện trước khi vệ sinh thiết bị. Cần thận với lưỡi dao và các bộ phận cắt của máy xay trong khi vận hành và vệ sinh.

- Không vệ sinh thân máy trực tiếp bằng nước mà nên dùng khăn ướt hoặc bàn chải mềm để lau. Không được vệ sinh sản phẩm bằng tấm rửa kim loại, chất tẩy rửa hay chất lỏng có tính ăn mòn.

- Kiểm tra các dây cắm, lưỡi dao, lưới lọc và các thành phần khác trước khi tiến hành xay, nếu thấy bất cứ thành phần nào có dấu hiệu bị hỏng, phải ngừng sử dụng thiết bị sau đó tiến hành kiểm tra, sửa chữa và thay thế.

## 2.7. Số liệu một số máy xay sinh tố, máy xay thịt

### 1. **Nationals** RASNMITTER 13000 REV/ MINUTE - 220V - 50HZ - 250W

$$D = 40 \quad L = 20 \quad d = 39 \quad l = 19$$

$$Z = 12 \quad G = 12 \quad 2p = 2 \quad y1 = (1 \div 6)$$

$$\text{Dây quấn phần cảm: } \phi 1 = 0,31 \quad w1 = 445$$

$$\text{Dây quấn phần ứng: } \phi 2 = 0,17 \quad w2 = 60$$

### 2. **BRAWN SUPER BLENDER** - 220V - 50HZ - 350W

$$D = 40 \quad L = 20 \quad d = 39 \quad l = 19$$

$$Z = 12 \quad G = 12 \quad 2p = 2 \quad y1 = (1 \div 6)$$

$$\text{Dây quấn phần cảm: } \phi 1 = 0,32 \quad w1 = 435$$

$$\text{Dây quấn phần ứng: } \phi 2 = 0,20 \quad w2 = 70$$

### 3. **InterNational** - 220V - 50HZ - 400W

$$D = 49 \quad L = 16 \quad d = 48 \quad l = 16$$

$$Z = 12 \quad G = 12 \quad 2p = 2 \quad y1 = (1 \div 6)$$

$$\text{Dây quấn phần cảm: } \phi 1 = 0,35 \quad w1 = 450$$

$$\text{Dây quấn phần ứng: } \phi 2 = 0,22 \quad w2 = 60$$