ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CƠ KHÍ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

**NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**
*(Dành cho Giáo viên hướng dẫn)*

Tên đề tài: **Thiết kế quy trình và trang bị công nghệ gia công vỏ hộp số máy kéo MiniTrak hãng AGZAT**

Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Cảnh** Lớp: **Cơ khí 02**
Họ và tên SV: **Hoàng Trung Đức** Lớp: **Cơ khí 01**
Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Quý** Lớp: **Cơ khí 11**
Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy
Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS. Nguyễn Huy Ninh

**NỘI DUNG NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

**I. Tác phong làm việc**

– nhóm sinh viên năng động, chủ động cao

**II. Những kết quả đạt được**

– đề thiết kế đầy đủ quy trình cũng như gá cũng chi tiết cho lớp
– quy trình có thể áp dụng tự SX

**III. Hạn chế của đồ án**

– còn vài sai sót do lỗi đánh máy, chế bản

**IV. Kết luận**

Đồ án cho bảo vệ

***Đánh giá:*** ..... điểm

*Hà Nội, ngày 8 tháng 8 năm 2023*
*Giáo viên hướng dẫn*

Nguyễn Huy Ninh

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CƠ KHÍ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

**NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**
*(Dành cho Giáo viên phản biện)*

Tên đề tài: **Thiết kế quy trình và trang bị công nghệ gia công vỏ hộp số máy kéo MiniTrak hãng AGZAT**
Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Cảnh** Lớp: **Cơ khí 02**
Họ và tên SV: **Hoàng Trung Đức** Lớp: **Cơ khí 01**
Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Quý** Lớp: **Cơ khí 11**
Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy

**NỘI DUNG NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN**

**I. Những kết quả đạt được**

- Hoàn thành đầy đủ các nội dung của ĐATN.
- Bảo vệ và thuyết minh tốt.

**II. Hạn chế của đồ án**

- Còn một số lỗi nhỏ cần sửa trước khi bảo vệ trước hội đồng ĐATN.

**III. Kết luận**

Đồng ý cho bảo vệ trước hội đồng!

***Đánh giá:*** …… điểm

*Hà Nội, ngày 9 tháng 8 năm 2023*
*Giáo viên phản biện*

Nguyễn Thanh Nhân

**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

# Thiết kế quy trình và trang bị công nghệ gia công vỏ hộp số máy kéo MiniTrak hãng AGZAT

**NGUYỄN ĐỨC CẢNH**
canh.nd184727@sis.hust.edu.vn

**HOÀNG TRUNG ĐỨC**
duc.ht184785@sis.hust.edu.vn

**NGUYỄN ĐỨC QUÝ**
quy.nd185081@sis.hust.edu.vn

**Ngành: Kỹ thuật cơ khí**
**Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy**

**Giảng viên hướng dẫn:** PGS. TS. Nguyễn Huy Ninh

Chữ ký của GVHD

**Giảng viên phản biện:** TS. Nguyễn Thành Nhân

Chữ ký của GVPB

**NCM:** Công nghệ chế tạo máy
**Khoa:** Cơ khí Chế tạo máy
**Trường:** Cơ khí

**HÀ NỘI, 8/2023**

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CƠ KHÍ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

# NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

*(NGÀNH KỸ THUẬT CƠ KHÍ)*

**1. Thông tin về sinh viên:**

Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Cảnh** Lớp: **Cơ khí 02** ĐT: 0967.717.384
Họ và tên SV: **Hoàng Trung Đức** Lớp: **Cơ khí 01** ĐT: 0988.911.078
Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Quý** Lớp: **Cơ khí 11** ĐT: 0327.665.200
Email (đại diện):
Hệ đào tạo: Chính quy Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy
Đồ án tốt nghiệp được thực hiện tại: Đại học Bách Khoa Hà Nội
Thời gian làm ĐATN: Từ ngày / / đến / /

**2. Tên đề tài:**

**Thiết kế quy trình và trang bị công nghệ gia công vỏ hộp số máy kéo MiniTrak hãng AGZAT**

**3. Các số liệu ban đầu:**

- Sản lượng hàng năm: 4000 (chi tiết/năm).
- Điều kiện sản xuất: Nhà máy cơ khí sử dụng máy công cụ truyền thống.

**4. Nội dung thuyết minh và tính toán**

- Tìm hiểu máy kéo nhỏ AGZAT và hộp số
- Lập quy trình công nghê gia công các chi tiết vỏ hộp số
- Xác định dạng sản xuất, phương pháp chế tạo phôi.
- Lập thứ tự gia công, chọn máy, dao.
- Tính lượng dư cho một bề mặt, tra lượng dư cho các bề mặt còn lại.
- Tính toán, xác định chế độ cắt cho 01 nguyên công, tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại.
- Tính toán, thiết kế đồ gá trên máy vạn năng.

**5. Bản vẽ**

- Chi tiết lồng phôi: 03 bản (khổ giấy $A_1 hoặc\ A_0$).
- Sơ đồ nguyên công: 13 bản (khổ giấy $A_0$).
- Đồ gá 2D: 03 bản vẽ lắp đồ gá 2D cho nguyên công gia công trên máy vạn năng (khổ giấy $A_0$).

*Hà Nội, ngày tháng năm*
*Giáo viên hướng dẫn*

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CƠ KHÍ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

# NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

*(Dành cho Giáo viên hướng dẫn)*

Tên đề tài: **Thiết kế quy trình và trang bị công nghệ gia công vỏ hộp số máy kéo MiniTrak hãng AGZAT**

Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Cảnh** Lớp: **Cơ khí 02**
Họ và tên SV: **Hoàng Trung Đức** Lớp: **Cơ khí 01**
Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Quý** Lớp: **Cơ khí 11**
Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy
Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS. Nguyễn Huy Ninh

## NỘI DUNG NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

**I. Tác phong làm việc**

……
……

**II. Những kết quả đạt được**

……
……
……
……
……
……

**III. Hạn chế của đồ án**

……
……
……
……
……

**IV. Kết luận**

……

***Đánh giá:*** …… điểm

*Hà Nội, ngày tháng năm 2023*
*Giáo viên hướng dẫn*

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CƠ KHÍ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

# NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

*(Dành cho Giáo viên phản biện)*

Tên đề tài: **Thiết kế quy trình và trang bị công nghệ gia công vỏ hộp số máy kéo MiniTrak hãng AGZAT**

Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Cảnh** Lớp: **Cơ khí 02**

Họ và tên SV: **Hoàng Trung Đức** Lớp: **Cơ khí 01**

Họ và tên SV: **Nguyễn Đức Quý** Lớp: **Cơ khí 11**

Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy

## NỘI DUNG NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

### I. Những kết quả đạt được

……
……
……
……
……
……

### II. Hạn chế của đồ án

……
……
……
……
……
……

### III. Kết luận

**……**

***Đánh giá:*** …… điểm

*Hà Nội, ngày tháng năm 2023*

*Giáo viên phản biện*

# Lời cảm ơn

Trước hết nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới các thầy cô tại Nhóm chuyên môn Công nghệ Chế tạo máy. Với sự quan tâm, dạy dỗ, chỉ bảo tận tình chu đáo của thầy cô, nhóm đã có thể hoàn thành đề tài: " Thiết kế quy trình và trang bị công nghệ gia công vỏ hộp số máy kéo MiniTrak hãng AGZAT ". Đặc biệt, nhóm em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới thầy PGS.TS Nguyễn Huy Ninh đã quan tâm giúp đỡ, hướng dẫn tận tình để nhóm có thể hoàn thành tốt đề tài này trong thời gian qua. Nhóm xin bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy cô lãnh đạo Đại học Bách Khoa Hà Nội đã tạo ra một môi trường học tập giàu tri thức, năng động và hiệu quả. Với điều kiện thời gian cũng như kinh nghiệm còn hạn chế của sinh viên, đề tài này không thể tránh được những thiếu sót. Nhóm rất mong nhận được sự chỉ bảo, đóng góp ý kiến của các thầy cô để nhóm có điều kiện bổ sung, nâng cao ý thức của mình, phục vụ tốt hơn công tác thực tế sau này.
Nhóm chúng em xin chân thành cảm ơn!

# LỜI NÓI ĐẦU

Công nghệ chế tạo máy là một ngành then chốt, nó đóng vai trò quyết định trong sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước. Nhiệm vụ của công nghệ chế tạo máy là chế tạo ra các sản phẩm cơ khí cho mọi lĩnh vực của ngành kinh tế quốc dân. Phát triển ngành công nghệ chế tạo máy phải được tiến hành đồng thời với việc phát triển nguồn nhân lực và đầu tư các trang bị hiện đại. Do đó vấn đề phát triển ngành công nghệ chế tạo máy hiện nay đang là yêu cầu bức thiết của đất nước và là mối quan tâm đặc biệt của Đảng và nhà nước ta.

Ngành học Công nghệ chế tạo máy có vị trí quan trọng trong chương trình đào tạo kĩ sư và cán bộ kĩ thuật về thiết kế, chế tạo các loại máy và các thiết bị cơ khí phục vụ các ngành kinh tế như công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, điện lực, dầu khí .v.v. Thực tế sản xuất hiện nay đòi hỏi kĩ sư cơ khí và cán bộ kĩ thuật cơ khí được đào tạo ra phải có kiến thức cơ bản tương đối rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, đồng thời phải biết vận dụng những kiến thức đó để giải quyết những vấn đề cụ thể trong sản xuất.

Việt Nam là một nước nông nghiệp với hơn 70% dân số lao động trong nông nghiệp, tuy nhiên việc cơ giới hóa nông nghiệp và ngành máy nông nghiệp còn chưa phát triển. Là những sinh viên ngành Công nghệ chế tạo máy - Đại học Bách Khoa Hà Nội, với 5 năm học lập tại trường và trước thực tế đó đã thôi thúc chúng em tìm hiểu, nghiên cứu các loại máy móc phục vụ cho nông nghiệp nhằm góp phần sức lực của mình cho việc phát triển ngành máy nông nghiệp nói riêng và ngành nông nghiệp nước ta nói chung.

Sau một thời gian tìm hiểu các loại máy nông nghiệp trong và ngoài nước hiện nay, dưới sự hướng dẫn của thầy giáo PGS. TS.Nguyễn Huy Ninh, chúng em thấy rằng máy kéo nhỏ AGZAT, sản phẩm của Công tyVVED nước Cộng hòa Slovakia, là một máy nông nghiệp đa năng có khá năng ứng dụng rộng rãi, hiệu quả cao vào sản xuất nông nghiệp nước ta.Trong đó hộp số AGZATU là sản phẩm quan trọng nhất của máy và là sản phẩm chủ lực của Công ty VVED.

Để có thể đưa những máy kéo nhỏ AGZAT vào sản xuất rộng rãi trên các cánh đồng Việt Nam thì việc chế tạo thành công sản phẩm hộp số AGZATU trong điều kiện hiện nay của ngành cơ khí nước ta là vấn đề then chốt nhất. Vì lý do đó chúng em chọn đề tài "Thiết kế quy trình công nghệ gia công vỏ hộp số hãng AGZAT " làm đề tài tốt nghiệp của mình.

Sau hơn 3 tháng thực hiện với sự hướng dẫn nhiệt tình của thầy giáo PGS. TS Nguyễn Huy Ninh, đến nay chúng em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp này tại Bộ môn Công nghệ Chế tạo máy. Trong quá trình thiết kế và tính toán không tránh khỏi những sai sót do thiếu thực tế và kinh nghiệm thiết kế, em rất mong được sự chi bảo của các thầy cô giáo trong Bộ môn Công nghệ Chế tạo máy và sự đóng góp ý kiến của tất cả mọi người để hoàn thiện hơn Đồ án này .

Chúng em xin trân trọng cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2023

Sinh viên thực hiện

# MỤC LỤC

**PHẦN I:GIỚI THIỆU MÁY KÉO NHỎ AGZAT VÀ HỘP SỐ AGZATU** .. 4

**1.Máy kéo nhỏ AGZAT :** ..... 3
**2.Hộp số AGZATU :** ..... 6

**PHẦN II:THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ AGZATU** ..... 8

**CHƯƠNG I : THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG THÂN HỘP** ..... 8
**1.1.Phân tích chức năng và nhiệm vụ của chi tiết :** ..... 8
**1.2.Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết :** ..... 8
**1.3.Xác định dạng sản xuất :** ..... 9
**1.4.Chọn phôi và phương pháp chế tạo phôi :** ..... 10
**1.5.Thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ :** ..... 11
**1.6. Thiết kế một số đồ gá :** ..... 69

**CHƯƠNG II:THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG NẮP DƯỚI** ..... 73
**2.1.Phân tích chức năng và nhiệm vụ của chi tiết :** ..... 73
**2.2.Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết :** ..... 73
**2.3.Xác định dạng sản xuất :** ..... 73
**2.4.Chọn phôi và phương pháp chế tạo phôi :** ..... 74
**2.5.Thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ :** ..... 75
**2.6.Thiết kế đồ gá phay cho nguyên công I :** ..... 89

**CHƯƠNG III : THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG NẮP TRÊN** ..... 94
**3.1.Phân tích chức năng và nhiệm vụ của chi tiết :** ..... 94
**3.2.Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết:** ..... 94
**3.3.Xác định dạng sản xuất :** ..... 94
**3.4.Chọn phôi và phương pháp chế tạo phôi :** ..... 95
**3.5.Thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ :** ..... 96
**3.6.Thiết kế đồ gá khoan - khoét - doa cho nguyên công 5 :** ..... 112

**PHẦN III : KẾT LUẬN** ..... 117

# DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1 Xe 4 bánh đa năng…….……..…….3

Hình 2: Máy cày 2 lưỡi……..…….....4

Hình 3: Xe kéo…….……4

Hình 4: Xe cào tuyết…….…...5

Hình 5: Xe quét rác…….…….5

Hình 6: Hộp số…….6

Hình 7: Ví dụ động cơ đốt trong…….……..7

Hình I.1: Bản vẽ lồng phôi thân hộp số……..11

Hình I.2: Sơ đồ định vị nguyên công 1,2……21

Hình I.3: Sơ đồ định vị nguyên công 3,4……23

Hình I.4: Sơ đồ định vị nguyên công 5…….……..…24

Hình I.5: Sơ đồ định vị nguyên công 6,7……26

Hình I.6: Sơ đồ định vị nguyên công 8…….……..…27

Hình I.7: Sơ đồ định vị nguyên công 9…….……..…29

Hình I.9: Sơ đồ định vị nguyên công 10 …….……..……32

Hình I.10: Sơ đồ định vị nguyên công 11…….……..……33

Hình I.11: Sơ đồ định vị nguyên công 12…….……..…34

Hình I.12: Sơ đồ định vị nguyên công 13…….……..……35

Hình I.13: Sơ đồ định vị nguyên công14……36

Hình I.14: Sơ đồ định vị nguyên công 15…….……..…38

Hình I.15: Sơ đồ định vị nguyên công 16,17……..40

Hình I.16: Sơ đồ định vị nguyên công 18…….……42

Hình I.17: Sơ đồ định vị nguyên công 19…….……44

Hình I.18: Sơ đồ định vị nguyên công 20,21…….……45

Hình I.19: Sơ đồ định vị nguyên công 29,30…….……48

Hình I.20: Sơ đồ định vị nguyên công 31…….……..……49

Hình I.21: Sơ đồ định vị nguyên công 33…….……..52

Hình I.22: Sơ đồ định vị nguyên công 34…….……..54

Hình I.23: Sơ đồ định vị nguyên công 35,36……..……55
Hình I.24: Sơ đồ định vị nguyên công 37…….……..56
Hình I.25: Sơ đồ định vị nguyên công 38…….…….…58
Hình I.26: Sơ đồ định vị nguyên công 40…….……..…59
Hình I.27: Sơ đồ định vị nguyên công 42……..……..…61
Hình I.28: Sơ đồ định vị nguyên công 43……..……..……63
Hình I.29: Sơ đồ định vị nguyên công 44……..……..…65
Hình I.29: Sơ đồ định vị nguyên công 46……..……..……66
Hình I.30: Sơ đồ định vị nguyên công 47……..……..…68
Hình I.31: Sơ đồ lực kẹp……71
Hình II.1: Bản vẽ lồng phôi nắp dưới hộp số……75
Hình II.2: Sơ đồ định vị nguyên công 1……82
Hình II.3: Sơ đồ định vị nguyên công 2……83
Hình II.4: Sơ đồ định vị nguyên công 3…….……....85
Hình II.5: Sơ đồ định vị nguyên công 4……86
Hình II.6: Sơ đồ định vị nguyên công 5……88
Hình II.7: Sơ đồ định vị nguyên công 6……89
Hình II.8: Sơ đồ định vị nguyên công 7……90
Hình II.9: Sơ đồ lực……...…92
Hình III.1: Bản vẽ lồng phôi nắp trên hộp số……97
Hình III.2: Sơ đồ định vị nguyên công 1…….……102
Hình III.3: Sơ đồ định vị nguyên công 2…….……103
Hình III.4: Sơ đồ định vị nguyên công 3…….…….105
Hình III.5: Sơ đồ định vị nguyên công 4…….……..……107
Hình III.6: Sơ đồ định vị nguyên công 5…….…….109
Hình III.7: Sơ đồ định vị nguyên công 6…….…….110
Hình III.8: Sơ đồ định vị nguyên công 7…….…….112
Hình III.9: Sơ đồ định vị nguyên công 8…….…….113
Hình III.2: Sơ đồ lực……114

# PHẦN I:GIỚI THIỆU MÁY KÉO NHỎ AGZAT VÀ HỘP SỐ AGZATU

## 1.Máy kéo nhỏ AGZAT :

AGZAT là thương hiệu máy kéo nhỏ truyền thống và nổi tiếng của Công ty VVED - Cộng hòa Slovakia. Chúng được sản xuất từ năm 1991 và sử dụng rộng rãi không chỉ tại Slovakia mà còn xuất khẩu sang Ba Lan, Hungary, Cộng hóa Séc và nhiều nước khác. Với sản phẩm này Công ty VVED đã đạt các tiêu chuẩn ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001...

AGZAT là hệ thống máy kéo nhỏ được chế tạo theo các môdun khác nhau bao gồm : máy nông nghiệp nhỏ, máy làm vườn và máy cộng đồng. Mỗi môđun này được trang bị một máy kéo nhỏ đa năng cùng các phụ kiện kèm theo do đó có thể làm rất nhiều công việc khác nhau như : làm đất (cày, bừa, làm luống...), trồng trọt, cắt xén, vận chuyển, bơm nước, làm vệ sinh, bảo trì đường bộ...

Máy kéo nhỏ AGZAT hoạt động mạnh mẽ, ổn định, dễ dàng sử dụng, hiệu quả kinh tế cao, tiết kiệm nhiên liệu, sửa chữa, bảo trì, thay thế dễ dàng... rất phù hợp để đưa vào sản xuất rộng rãi tại Việt Nam.

Một số môđun cụ thể như sau:

- AGZAT Minitrak (xe 4 bánh đa năng)

*Hình 8 Xe 4 bánh đa năng*

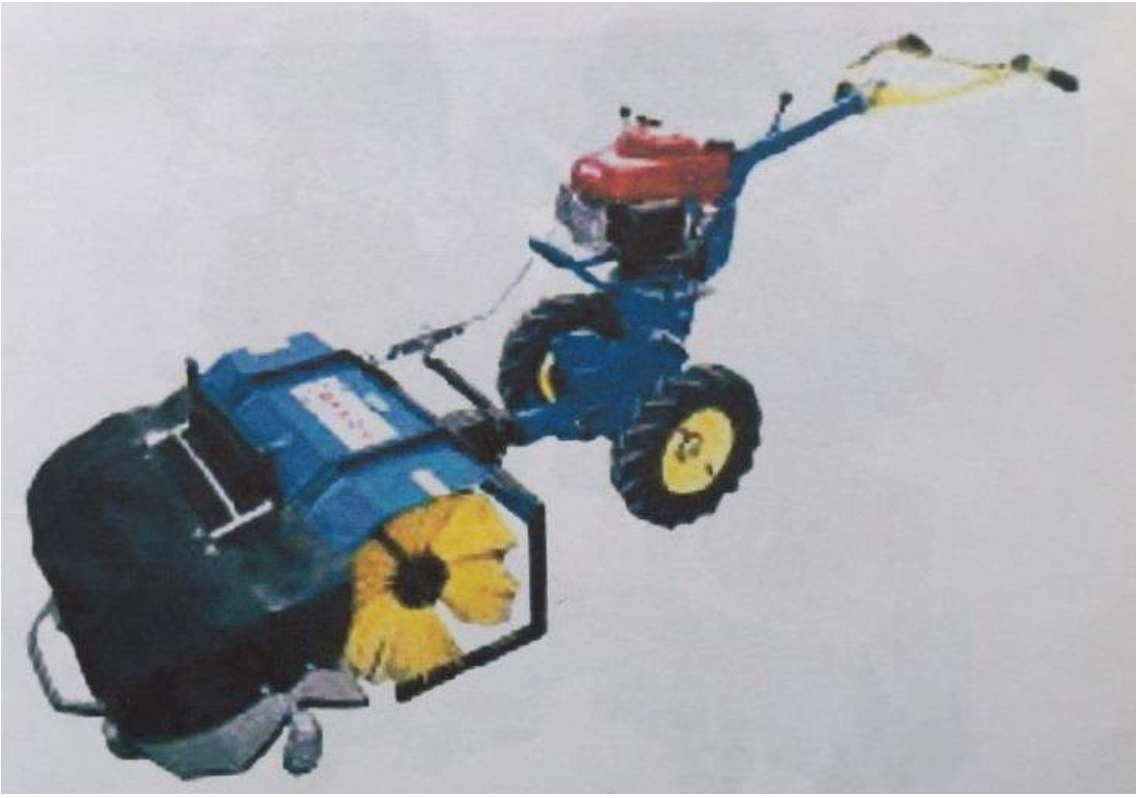
- AGZAT nông nghiệp:

*Hình 9: Máy cày 2 lưỡi*

*Hình 10: Xe kéo*

- AGZAT cộng đồng:

*Hình 11: Xe cào tuyết*



*Hình 12: Xe quét rác*

## 2.Hộp số AGZATU :

Hộp số AGZATU là trái tim của máy kéo nhỏ, từ đây công suất của động cơ được phân phối và truyền đến các trục công tác. Đây là hộp số cơ khí với 3 tốc độ chuyển tiếp và 1 số lùi được điều khiển bằng các bánh răng di trượt. Việc thay dổi vị trí của bánh răng di trượt rất thuận tiện và chính xác bằng cơ cấu bánh răng và càng gạt.

Vỏ hộp số gồm 3 phần : thân hộp, nắp trên và nắp dưới được đúc bằng gang xám, gia công chính xác để lắp ráp. Tất cả các trục và bánh răng được làm bằng thép hợp kim, gia công chính xác và xử lí nhiệt luyện đạt yêu cầu kĩ thuật cao đảm bảo độ bền và chất lượng bề mặt công tác. Các vòng bi đỡ trục là các vòng bi tiêu chuẩn có chất lượng cao.Các chi tiết khác như then,bạc lót, bulong, đai ốc... cũng được chế tạo và lắp ráp theo tiêu chuẩn.

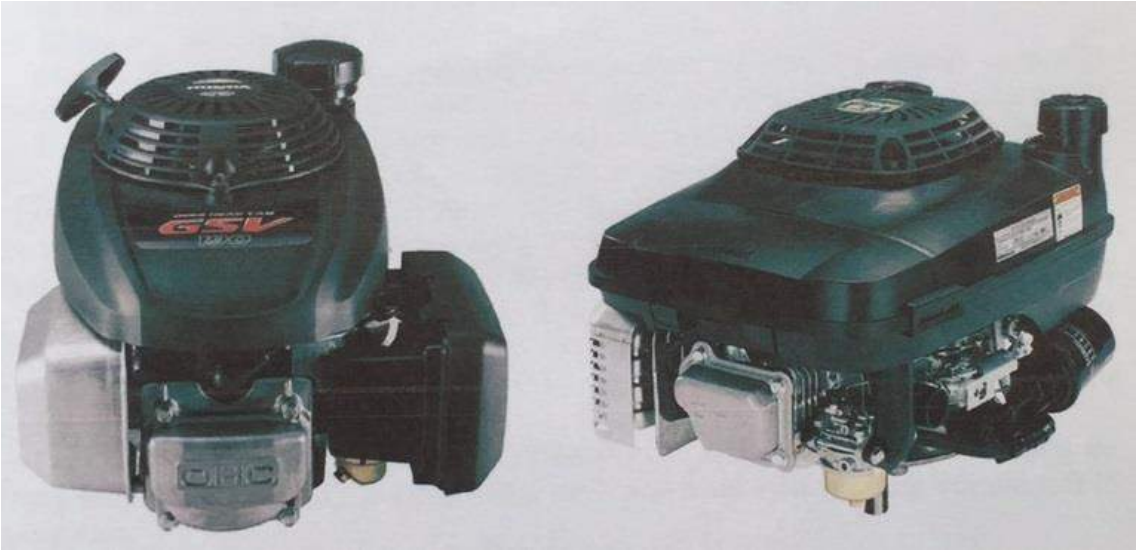
Việc truyền mô men xoắn giữa các trục xa và vuông góc bằng bộ truyền bánh răng côn xoắn hiệu quả và đáng tin cậy hơn các bộ truyền đai và bộ truyền trục vít-bánh vít. Đây chính là ưu điểm cạnh tranh của máy kéo nhò AGZAT so với các hãng máy kéo nhỏ khác.

*Hình 13: Hộp số*

Hộp số AZGATU có thể hoạt động riêng lẻ hoặc có thể kết hợp với hộp số ngoài độc lập PTO (Power Take-Off) có tỷ số truyền là 1: 5,44 dùng đê tăng tốc độ trục công tác cho thiết bị phụ trợ như lưỡi cắt cỏ, cào tuyết, chổi quét... Các thiết bị phụ trợ được chế tạo theo môđun tiêu chuẩn khi lắp ráp với hộp số.

Động cơ đốt trong truyền công suất vào hộp số AGZATU có thể sử dụng một số loại như sau :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| + Honda GCV 160E : | 4 thì | ; | 160 $cm^3$ | ; 4,1 kW ; | 3600 vòng/phút |
| + Honda GCV 190E: | 4 thì | ; | 190 $cm^3$ | ; 4,1 kW ; | 3600 vòng/phút |
| + Honda GSV 190A : | 4 thì | ; | 187 $cm^3$ | ; 4,8 kW ; | 3600 vòng/phút |
| + Kawasaki FJ 180V: | 4 thì | ; | 179 $cm^3$ | ; 4,5 kW ; | 3600 vòng/phút |
| + Briggs Intek OHV6.5 : | 4 thì | ; | 190 $cm^3$ | ; 4,8 kW ; | 3600 vòng/phút |
| + Agzat PA 100 : | 2 thì | ; | 102 $cm^3$ | ; 4 kW ; | 5500 vòng/phút |




*Hình 14: Ví dụ động cơ đốt trong*

Honda GSV 190A Kawasaki FJ 180A

Hộp số AGZATU được bôi trơn bằng dầu 90-PP với lượng dầu bôi trơn yêu cầu khoảng 3 lít. Máy mới thay dầu lần đầu tiên sau 10 giờ làm việc, thay dầu các lần tiếp theo sau 250 giờ làm việc, Thường xuyên kiểm tra mức dầu sau 10 giờ làm việc, tránh rò rỉ dầu, bổ xung dầu khi thiếu hụt. Dầu được đổ từ phía trên, khi đổ để cho hộp đứng thẳng để kiểm tra mức dầu.

# PHẦN II:THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ AGZATU

## CHƯƠNG I : THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG THÂN HỘP

### 1.1.Phân tích chức năng và nhiệm vụ của chi tiết :

Thân vỏ hộp số AGZATU là chi tiết dạng hộp, nó là 1 trong 3 chi tiết của vỏ hộp số AGZATU bao gồm : thân vỏ hộp, nắp trên, nắp dưới và là chi tiết lớn nhất, quan trọng nhất của vỏ hộp. Nó làm nhiệm vụ bao bọc, đỡ các trục và là chi tiết cơ sở để lắp các chi tiết và các bộ phận khác của hộp số.

Đây là chi tiết có kết cấu phức tạp, nhiều phần lồi lõm, các thành vách dày mỏng khác nhau. Trên đó có nhiều bề mặt phải gia công với các độ chính xác khác nhau và cũng có nhiều bền mặt không cần gia công. Đặc biệt trên thân vỏ hộp có các măt phẳng và các lỗ cần được gia công chính xác để thực hiện các mối lắp ghép. Đó là các lỗ chính (lỗ chính xác) dùng để đỡ các đầu trục, các lỗ phụ (lỗ không chính xác) dùng để kẹp các bộ phận khác, các mặt đầu của các lỗ và các bề mặt lắp ghép với các nắp của vỏ hộp. Độ chính xác, vị trí tương quan và độ nhám của các bề mặt này ảnh hưởng lớn đến khả năng làm việc và tuổi thọ của máy do vậy việc gia công các bề mặt này phải tuân thủ các nguyên tắc khắt khe nhất để bảo đảm yêu cầu kĩ thuật của sản phẩm và năng suất gia công nhằm mang lại hiệu quả kinh tế-kĩ thuật tối ưu.

Do là chi tiết tương đối lớn, có kết cấu phức tạp, làm việc trong điều kiện tải trọng thay đổi, có thể xảy ra rung động, va đập nên vật liệu sử dụng với chi tiết là gang xám.

Chọn mác vật liệu thông dụng là GX 15-32 có :

- Thành phần hóa học (%) : c = 3- 3,7 ; Si = 1,2 - 2,5 ; Mn = 0,25 - 1,00 ; p =0,05 - 1,00 ; s < 0,12 ...
- Cơ tính : $[\delta]_k$ = 150 Mpa ; $[\delta]_u$ = 320 Mpa.

### 1.2.Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết :

Tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết là một tính chất quan trọng của sản phẩm, nó bảo đảm yêu cầu kĩ thuật của sản phẩm, lượng tiêu hao vật liệu ít nhất, khối lượng gia công, lắp ráp ít nhất, giá thành chế tạo thấp nhất trong điều kiện và quy mô sản xuất nhất định.

Từ bản vẽ chi tiết ta có một số đánh giá về tính công nghệ trong kết cấu của thân vỏ hộp số AGZATU như sau :

- Tuy có kết cấu phức tạp nhưng có khá năng tạo phôi bằng phương pháp đúc.
- Bề dày thành hộp và kết cấu đủ độ cứng vững cần thiết để khi gia công không bị biến dạng nên có thể dùng chế độ cắt cao, đạt năng suất cao.
- Các bề mặt làm chuẩn có đủ diện tích nhất định cho phép thực hiện nhiều nguyên công khi dùng làm chuẩn và đảm bảo thực hiện quá trình gá đặt nhanh. Thân vỏ hộp có các lỗ lắp ghép vuông góc với mặt đáy của chi tiết nên đây là chi tiết dạng hộp điển hình ta có thể lấy hai lỗ vuông góc với mật đáy và mặt đáy đó làm chuẩn tinh thống nhất trong quá trình gia công chi tiết, vì thế việc gia công mặt đáy và hai lỗ được ta chọn làm chuẩn tinh cần được gia công chính xác.
- Các mặt đầu các lỗ và bích lắp ghép giữa thân với vỏ hộp dễ dàng gia công bằng các phương pháp thông dụng như phay, mài với năng suất cao, bảo đảm độ chính xác và độ nhám bề mặt. Các bề mặt lắp ghép đều có kết cấu phù hợp cho định vị và kẹp chặt khi lắp ráp.
- Các lỗ chính xác Φ52Js7 và Φ62Js7 có kết cấu đơn giản, khoảng cách hợp lí, hầu hết đều là các lỗ thủng có sẵn, theo các phương chuẩn, mặt đầu vuông góc với tâm lỗ, lỗ không quá sâu nên dễ dàng gia công, gá đặt trên máy doa ngang. Lô bậc Φ52H7 và Φ55H8 tương đối dài nhưng phần lắp ghép chỉ ở 2 đầu lỗ nên chỉ cần gia công chính xác ở 2 đầu để bảo đảm mối lắp ghép và giảm khối lượng gia công.
- Các lỗ Φ25H7, Φ20H7 và Φ12M8 là các lỗ nhỏ, độ chính xác cao, chưa có lỗ sẵn nên phải gia công qua nhiều bước khoan-khoét-doa.
- Có 2 lỗ lớn Φ90Js7 và Φ62Js7 được gia công khi lắp ghép thân với nắp dưới của vỏ hộp bằng các bulông để gia công đồng thời bảo đảm độ chính xác.
- Các lỗ Φ15H7 và Φ14H8 là các lỗ chính xác dùng để định vị các bộ phận khác như nắp trên và hộp số ngoài khi lắp ghép với thân hộp. Các lỗ này đồng tâm với các lỗ ren nên được gia công đồng thời trong một lần gá đặt.
- Các lỗ ren dùng đổ lắp ghép đều là các lỗ ren tiêu chuẩn (M6, M8, M10, M12, M14, M20) có thể gia công liên tục trên một lần gá đặt bằng các nguyên công khoan-tarô trên máy khoan cần đạt năng suất cao bằng các tarô tiêu chuẩn.
- Các lỗ phụ như Φ11, Φ13 và Φ2,6 dùng để lắp các bộ phận không quan trọng trên thân hộp nên có yêu cầu kĩ thuật không cao được gia công đồng thời dễ dàng.

Các bề mặt cần gia công là :

1. Các mặt phẳng : mặt bích dưới, mật bích trên,mặt bên, các mặt đầu các lỗ.
2. Các lỗ chính xác : lỗ bậc Φ52H7, Φ55H8, Φ52Js7, Φ62Js7,Φ90Js7,Φ62Js7 Φ25H7, Φ20H7, Φ12M8, Φ15H7 và Φ14H8.
3. Các lỗ ren : M6, M8, MIO, MI2, MI4, M20
4. Các lỗ phụ khác : Φ11, Φ13 và Φ2,6.

## 1.3.Xác định dạng sản xuất :

Dạng sản xuất là khái niệm phức tạp và có tính tương đối. Nó phụ thuộc vào nhiều thông số như chủng loại sản phẩm, số chi tiết trong một chủng loại, chu kì lặp lại, điều kiện sản xuất và khối lượng gia công từng sản phẩm. Hiệu quả kinh tế chỉ có thể đạt được nếu công nghệ được thiết kế phù hợp với dạng và điều kiện sản xuất hiện hành. Có 3 dạng sản suất chính là : sản xuất đơn chiếc, sản xuất hàng loạt và sản xuất hàng khối.

Để xác định nhanh dạng sản xuất mà không yêu cầu chính xác cao ta sử dụng phương pháp gần đúng theo khối lượng chi tiết và sản lượng hàng năm như sau:

- Sản lượng hàng năm được xác định theo công thức sau:

$$N = N_1.m(1+\frac{\alpha+\beta}{100})$$

Trong đó:

- N : Số chi tiết được sản xuất trong một năm.
- $N_1$ : Số sản phẩm được sản xuất trong một năm (4000 chiếc/năm).
- m : Số chi tiết trong một sản phẩm.
- α : Phế phẩm trong xưởng đúc α = (3..6) %.
- β : Số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ β =(5..7)%.

Vậy $N = 4000.\ 1.(1 + \frac{4+6}{100}) = 4400$ (chi tiết / năm).

- Trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức :

$$Qi = V.\gamma \quad (kg)$$

Trong đó:

- Qi : Trọng lượng chi tiết.
- γ : Trọng lượng riêng của vật liệu , $\gamma_{gangxám}$= 6,8-7,4 kg/dm$^3$
- V : Thể tích của chi tiết.

Do chi tiết có kết cấu rất phức tạp nên ta chia thành 3 phần để dễ dàng tính toán và có thể được tính gần đúng như sau :

$$V = V_T + V_G + V_D$$

Trong đó : $V_T$,$V_G$ ,$V_D$ là thể tích phần trên, giữa và dưới của thân vỏ hộp.

Ta có :

- $V_T$ = (165.140- 135.110).120 = 990000 (mm$^3$) = 990 (cm$^3$).
- $V_G$ = (90.90-3,14.26$^2$) .260 = 1554113,6 (mm$^3$) = 1554 (cm$^3$).
- $V_D$ = (130.310- 100.280) .80 = 984000 (mm$^3$) = 984 (cm$^3$).

⇨ V = 990 + 1554 + 984 = 3528 (cm$^3$ ) = 3,528 (dm$^3$ ).

Vậy Q = V.γ = 3,528 . 7,2 = 25,4 (kg)

Dựa vào bảng 2.6 [ 1 ] ta có dạng sản xuất là dạng sản xuất hàng loạt.

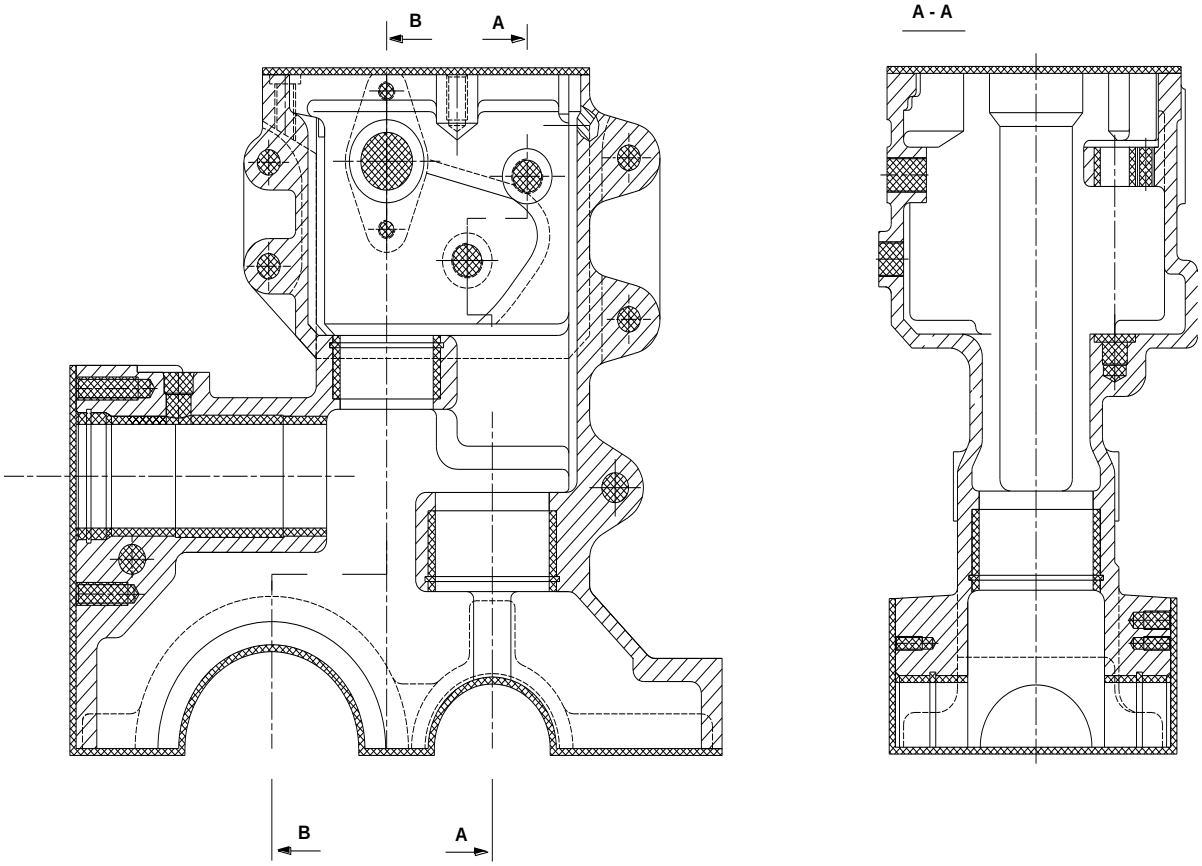
## 1.4.Chọn phôi và phương pháp chế tạo phôi :

Thân vỏ hộp số là chi tiết dạng hộp điển hình với đặc điểm kết cấu khá phức tạp, nhiều thành vách, lồi lõm, nhiều bề mặt không cần gia công cùng việc sử dụng gang xám GX15-32 là vật liệu có tính đúc rất tốt nên chọn phôi dùng cho gia công là phôi đúc.

Với đặc điểm về kết cấu chi tiết, yêu cầu kĩ thuật, sản lượng và điều kiện sản xuất thông dụng hiện nay ta chọn phương pháp đúc trong khuôn mẫu nóng chảy. Độ chính xác của phôi đạt được là cấp 11-12, độ nhám $R_Z$ = 40-10 μ.m (phôi đúc cấp chính xác 1).

Sau khi đúc cần có nguyên công làm sạch phôi, cắt bỏ ba via và ủ phôi để chuẩn bị cho việc gia công cơ tiếp theo

Bản vẽ lồng phôi sẽ được xây dựng dựa trên bản vẽ chi tiết sau khi đã xác định được lượng dư các bề mặt cần gia công.




*Hình I.1: Bản vẽ lồng phôi thân hộp số*

## 1.5.Thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ :

Với mỗi chi tiết có nhiều bề mặt cần gia công ta có nhiều phương án khác nhau của quy trình công nghệ. Quy trình công nghệ gia công hợp lí là tập hợp thứ tự các nguyên công sao cho bảo đảm yêu cầu kĩ thuật với năng suất cao và hiệu quả kinh tế tối ưu.Với dạng sản xuất hàng loạt trong điều kiện sản xuất hiện có ta lựa chọn phương án tập trung nguyên công nghĩa là bố trí nhiều bước công nghệ trong phạm vi một nguyên công trên các máy công cụ vạn năng, sử dụng các dụng cụ cắt gọt tiêu chuẩn kết hợp các đồ gá chuyên dùng.

Thân vỏ hộp số là chi tiết dạng hộp điển hình nên quy trình công nghệ gia công bao gồm 2 giai đoạn chính là gia công mặt phẳng chuẩn và các lỗ chuẩn để làm chuẩn tinh thống nhất, sau đó dùng chuẩn tinh thống nhất đó để lần lượt gia công các bề mặt còn lại. Với các bề mặt cần gia công ta xác định trình tự các nguyên công như sau :

- Nguyên Công 1,2 : Phay mặt bích dưới
- Nguyên Công 3,4 : Phay mặt bích trên (mặt A)
- Nguyên Công 5 : Khoan+tarô 6 lỗ M10 và doa 2 lỗ Φ9H7
- Nguyên Công 6,7 : Phay mặt bên
- Nguyên Công 8 : Doa lỗ bậc Φ52H7 và Φ55H8
- Nguyên Công 9: Doa 2 lỗ Φ52Js7 (mặt B) và Φ62Js7
- Nguyên Công10:Kiểm tra độ không song song của mặt A với mặt bích dưới
- Nguyên Công 11 : Kiểm tra độ không vuông góc của đường tâm lỗ Φ52Js7 so với mặt A
- Nguyên Công 12: Kiểm tra độ không vuông góc của đường tâm lỗ Φ52H7 so với mặt B
- Nguyên Công 13: Phay mặt đầu lỗ M12
- Nguyên Công 14: Khoan+khoét+tarô 6 lỗ M10 và lỗ tra dầu M12
- Nguyên Công 15: Khoan+khoét+tarô 4 lỗ M10 và 2 lỗ M6
- Nguyên Công 16,17: Phay mặt đầu lỗ Φ20H7
- Nguyên Công 18: Khoan+khoét+doa lỗ Φ20H7 và lỗ Φ12H8
- Nguyên Công 19: Khoan+tarô lỗ M8
- Nguyên Công 20,21: Phay mặt đầu ngoài lỗ Φ25H7
- Nguyên Công 22,23: Phay mặt đầu lỗ M14 thứ nhất
- Nguyên Công 24,25: Phay mặt đầu lỗ M14 thứ hai
- Nguyên Công 26,27: Phay mặt đầu bên phải 2 lỗ Φ13
- Nguyên Công 28: Phay mặt đầu bên trái 2 lỗ Φ13
- Nguyên Công 29,30: Phay mặt đầu lỗ M20
- Nguyên Công 31: Khoan+khoét+doa lỗ Φ25H7 và tarô 2 lỗ M14
- Nguyên Công 32: Khoan+tarô 2 lỗ M8
- Nguyên Công 33: Khoan+tarô lỗ M20 và khoan+doa 2 lỗ Φ2,6
- Nguyên Công 34: Phay mặt đầu trong lỗ Φ25H7
- Nguyên Công 35,36: Phay 2 tai hộp
- Nguyên Công 37: Khoan+doa 4 lỗ Φ11 và 2 lỗ Φ13
- Nguyên Công 38 :Taro 2 lỗ còn lại của mặt bích dưới.
- Nguyên Công 39 : Ghép thân với nắp dưới.
- Nguyên Công 40: Phay mặt đầu phải lỗ Φ90Js7 và lỗ Φ62Js7
- Nguyên Công 41: Phay mặt đầu trái lỗ Φ90Js7 và lỗ Φ62Js7
- Nguyên Công 42 : Doa lỗ Φ90Js7
- Nguyên Công 43 : Doa lỗ + xấn rãnh lỗ Φ62Js7
- Nguyên Công 44 : Kiểm tra độ vuông góc lỗ Φ62Js7 và mặt bên D
- Nguyên Công 45 : Kiểm tra độ vuông góc lỗ Φ90Js7 và mặt bên D
- Nguyên Công 46 : Khoan+tarô 5 lỗ M10 và 2 lỗ M6
- Nguyên Công 47 : Khoan+tarô 5 lỗ M10 và 3 lỗ M8
- Nguyên Công 48 : Khoan+tarô 2 lỗ M6

Để xác định công nghệ gia công cho mỗi nguyên công cần nghiên cứu kĩ càng bản vẽ chi tiết, tìm hiểu yêu cầu của bề mặt gia công như tác dụng của nó, mối quan hệ với các bề mặt khác, kích thước cần đạt, dung sai của kích thước, độ nhám bề mặt... Từ đó chọn các yếu tố công nghệ hợp lí như máy công cụ, dụng cụ cắt, cách gá đặt, các bước gia công, xác định lượng dư gia công, chế độ cắt cho từng bước và tính thời gian gia công cơ bản cho nguyên công.

Việc xác định lượng dư gia công và chế độ cắt có thể bằng phương pháp tính toán hoặc phương pháp tra bảng. Thông thường trong thực tế sản xuất các thông số này được lấy theo các bảng tra hoặc theo kinh nghiệm của đơn vị sản xuất. Ta chọn tính toán lượng dư gia công và chế độ cắt cho 1 bề mặt làm cơ sở so sánh với cách tra bảng.

❖ **Tính lượng dư gia công cho mặt trụ Φ52H7 ( $\Phi 52^{+0\ 03}$):**

Lượng dư gia công là lớp kim loại được hớt đi trong quá trình gia công, nó được hiểu như lớp vật liệu cần có để khắc phục sai số xuất hiện trong quá trình tạo phôi và gia công cơ, đảm bảo cho sản phẩm có được các thông số chất lượng yêu cầu. Để đạt độ chính xác yêu cầu một bề mặt cần phải được gia công qua nhiều bước công nghệ nối tiếp nhau do vậy lượng dư được phân thành lượng dư gia công trung gian và lượng dư gia công tổng cộng.

Với phương pháp chế tạo phôi đúc trong khuôn mẫu nóng chảy, khối lượng phôi 25,4 kg ta có được độ chính xác phôi cấp 12, lỗ được tạo sẵn nên quy trình công nghệ gồm 3 bước : móc lỗ (CCX10) + doa thô (CCX8) + doa tinh (CCX7). Chi tiết được định vị bằng mặt bích dưới và 2 lỗ Φ9H7.

Công thức tính lượng dư gia công nhỏ nhất cho các bước công nghệ :

$$2.Z_{i,min} = 2.(R_{z,i-1} + T_{a,i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$$

Trong đó :

- $R_{z,i-1}$ : Chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.
- $T_{a,i-1}$ : Chiều sâu lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.
- $\rho_{i-1}$ : Sai lệch về vị trí tương quan và vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại ( độ cong vênh, độ lệch tâm, độ không song song ...)
- $\varepsilon_i$ : Sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện.

➢ Với phôi đúc ta có $R_{z0}$ = 30 μm và $T_{a0}$= 170 μm ( bảng 3.2 [1] )

➢ Sai lệch vị trí không gian tổng cộng được xác định theo công thức :

$$\rho_o = \sqrt{\rho_{cv}^2 + \rho_{lk}^2}$$

Trong đó :

- $\rho_{cv}$: sai số cong vênh của lỗ tính theo hai phương hướng kính và hướng trục

$$\rho_{cv} = \sqrt{(\triangle_k.d)^2 + (\triangle_k.l)^2}$$

Với:

- $\triangle_k$ độ cong vênh đơn vị giới hạn, lấy theo bảng 3.7 [1] :

$$\triangle_k = 0{,}8\ \mu m/mm$$

- l,d là chiều dài và đường kính lỗ. l = 121 mm , d = 52 mm .Do đó :

$$\rho_{cv} = \sqrt{(0{,}8.52)^2 + (0{,}8.121)^2} = 106\ (\mu m)$$

- $\rho_{lk}$: sai số do độ lệch khuôn mẫu tạo lỗ. Trong trường hợp cụ thể này $\rho_{lk}$ chính là độ lệch về vị trí của các mặt chuẩn đã gia công ở các nguyên công trước và được sử dụng để gá đặt chi tiết trên nguyên công thực hiện so với

bề mặt cần gia công.

Khi gia công để đạt kích thước 118 (khoảng cách tâm trục đến mặt chuẩn) cần dùng mặt bích dưới làm chuẩn. Mặt khác khi gia công mặt bích dưới ta dùng gờ của nó làm chuẩn (NC1) nên sai số vị trí của lỗ cần gia công với mặt chuẩn theo phương thẳng đứng sau khi phay được tính theo công thức :

$$\delta_1 = \frac{\delta_{cn}+\delta_{ph}}{2}$$

Trong đó :

- $\delta_{ph}$ là dung sai kích thước 118 của phôi đúc, $\delta_{ph}$ = 350μm -
- $\delta_{cn}$ là dung sai kích thước 118 đạt được sau khi phay (gọi là dung sai công nghệ) , $\delta_{cn}$= 140μm (cấp chính xác 10)

Do đó : $\delta_1 = \frac{350+140}{2}$ = 245μm

Ngoài ra khi gia công còn dùng 2 lỗ Φ9H7 làm chuẩn khống chế các bậc tự do còn lại. Khoan - doa các lỗ Φ9H7 dùng các mặt bên của phôi đúc làm chuẩn nên phải tính tới sai lệch của kích thước xác định vị trí tương đối của tâm lỗ cần gia công so với mặt bên của phôi, kích thước 90. Sai lệch của kích thước này sẽ gây ra sai số vị trí của lỗ Φ52H7 so với các lỗ định vị(theo phương ngang) một lượng $\delta_2$ được lấy bằng dung sai của nó theo cấp chính xác phôi.

Do đó : $\delta_2$=350μm

Như vậy sai lệch do độ lệch khuôn mẫu tạo lỗ trên phôi so với mặt ngoài của nó là tổng hình học của 2 sai số thành phần :

Vậy sai lệch vị trí không gian tổng cộng là :

$$\delta_{lk} = \sqrt{(\frac{\delta_1}{2})^2+(\frac{\delta_2}{2})^2} = \sqrt{(\frac{245}{2})^2+(\frac{350}{2})^2} = 214\mu m$$

Vậy sai lệch vị trí không gian tổng cộng là :

$$\rho_o = \sqrt{\rho_{cv}^2+\rho_{lk}^2} = \rho_o = \sqrt{106^2 + 214^2} = 239\mu m$$

Sai lệch không gian cho các bước công nghệ còn lại là :

$\rho_i = K_{cx}.\rho_{ph}$ với $K_{cx}$ là hệ số chính xác hóa, bảng 3.9 [1 ]

- Sau móc lỗ : $K_{cx}$ = 0,05 ; $\rho_i$ = 0,05 . 239 = 12 μm
- Sau doa thô : $K_{cx}$ = 0,02 ; $\rho_2$ = 0,02 . 239 = 5 μm

➢ Sai số gá đặt : $\varepsilon_i = \sqrt{\varepsilon_c^2+\varepsilon_k^2+\varepsilon_{dg}^2}$ trong đó :

- $\varepsilon_c$: sai số chuẩn, sai số này xuất hiện là do chi tiết bị xoay trong mặt phẳng ngang khi gá lên chốt định vị có khe hở.

Khe hở lớn nhất giữa chốt và lỗ : $\delta_{max} = \delta_{min} + \delta_A + \delta_B$

trong đó :

$\delta_A$ là dung sai của lỗ $\delta_A$ =15μm

$\delta_B$ là dung sai của chốt $\delta_B$ = 15μm

$\delta_{min}$ là khe hở nhỏ nhất giữa chốt và lỗ $\delta_{min}$= 0

Góc quay lớn nhất của chi tiết so với vị trí trung gian là :

$$tg\alpha = \frac{0,015+0,015+0}{\sqrt{98^2+269^2}} = 0,0001$$

Sai số định vị trên chiều dài lỗ gia công:

$$\varepsilon_c = l.tg\alpha = 121.0,0001 = 0,0121(mm) = 12\mu m$$

- $\varepsilon_k$ sai số kẹp chặt, gá trên phiến tỳ nên $\varepsilon_k$ = 130 µm, bảng 3.14[1]
- $\varepsilon_{dg}$ sai số của đồ gá, do thường không liên quan đến quá trình gá đặt nên có thể coi $\varepsilon_{dg}$= 0

Vậy $\varepsilon_i = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2} = \sqrt{12^2 + 130^2 + 0^2} = 13\mu m$

Sai số gá đặt còn sót lại cho các bước công nghệ sau là :

$\varepsilon_i = \varepsilon_0.k_{cx} + \varepsilon_{pd}$ trong đó sai số phân độ $\varepsilon_{pd}$= 0 (không có cơ cấu phân độ)

- Sau móc lỗ : $K_{cx}$ = 0,05 ; $\varepsilon_2$.= 0,05 . 131 = 7 µm
- Sau doa thô : $K_{cx}$ = 0,02 ; $\varepsilon_3$.= 0,02. 131 = 3 µm

Như vậy ta có lượng dư gia công nhỏ nhất cho các bước công nghệ là :

- Móc lỗ: $2.Z_{i,min} = 2.(R_{z,i-1} + T_{a,i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$

  $= 2.(30 + 170 + \sqrt{239^2 + 131^2}) = 945$ µm

- Doa thô : $R_{z,1}$ = 20 µm và $T_{a,1}$ = 25 µm (bảng 3.5[ 1 ])

  $2.Z_{i,min} = 2.(R_{z,i-1} + T_{a,i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$

  $= 2.(20 + 25 + \sqrt{12^2 + 17^2}) = 118$ µm

- Doa tinh : $R_{z2}$ = 10 µm và $T_{a2}$= 25 µm (bảng3.5[l])

  $2.Z_{i,min} = 2.(R_{z,i-1} + T_{a,i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$

  $= 2.(10 + 25 + \sqrt{5^2 + 3^2}) = 82$ µm

Bảng tính toán lượng dư $\Phi 52^{+0,03}$ ($\Phi$52H7)

| Các Bước | Các thành phần lượng dư | | | | $2Z_{imin}$ (µm) | $D_i$ (mm) | $\delta_i$ (µm) | $D_{imin}$ (mm) | $D_{imax}$ (mm) | $2Z_{imin}$ (µm) | $2Z_{imax}$ (µm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Rz_i$ | $Ta_i$ | $\delta_i$ | $\varepsilon_i$ | | | | | | | |
| Phôi | 30 | 170 | 239 | - | - | 50,885 | 300 | 50,58 | 50,88 | - | - |
| Móc Lỗ | 20 | 25 | 12 | 121 | 945 | 51,830 | 120 | 21,71 | 51,83 | 950 | 1130 |
| Doa thô | 10 | 25 | 5 | 7 | 118 | 51,948 | 50 | 51,89 | 51,94 | 110 | 180 |
| Doa tinh | 5 | 10 | - | 3 | 82 | 52,030 | 30 | 52,00 | 52,03 | 90 | 110 |
| | | | | | | | | | Tổng | 1150 | 1420 |

Kiểm tra lại kết quả tính toán :

- Lượng dư tổng cộng :

$$2Z_{0max} - 2Z_{0min} = 1420 - 1150 = 270\ (\mu m)$$

$$\delta_{ph} - \delta_{ct} = 300 - 30 = 270\ (\mu m)$$

- Kiểm tra bước trung gian doa thô :

$$2Z^{gh}_{2max} - 2Z^{gh}_{2,min} = 180 - 110 = 70\ (\mu m)$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 120 - 50 = 70\ (\mu m)$$

## ❖ Tính toán chế độ cắt cho Nguyên công 14 :

➢ Bước 1: Khoan 6 lỗ Φ8,5 mm

- Chiều sâu cắt : t = 0,5.D = 4,25 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,45 mm/vòng ( Bảng 5-25[2] ). Nhưng để đạt chất lượng lỗ cao hơn cho cắt ren nên S = $k_{lS}.S_0$ = 0,5.0,45 = 0,22 (mm/vòng)

  trong đó $k_{ls}$ = 0,5 là hệ số điều chỉnh

- Vận tốc cắt: $V = \frac{.C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v$

Trong đó :

$C_v$, q, y, m : là các hệ số thực nghiệm (Bảng 5-28[2])

T là tuổi bền của mũi khoan, T = 35 phút (Bảng 5-30[2])

$k_v$ là hệ số điều chỉnh chung khi tính đến các điều kiện cắt thực tế

$$k_v = k_{Mv}.k_{uv}.k_{lv}$$

$k_{mv}$: Hệ số phụ thuộc vật liệu gia công (Bảng 5-1..5-4[2])

$k_{mv}$ =1

$k_{uv}$: Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt (Bảng 5-6[2]) $k_{uv}$ = 0.8

$k|_V$: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu khoan (Bảng 5-31[2])

$k_{lv}$ = 0,9

- Vậy $V = \frac{.C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v = \frac{14,7.8,5^{0,25}}{35^{0,125}.0,22^{0,55}}.1,25.0,8.0,9 = 33,3(m/ph)$
- Tốc độ quay của trục chính:

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.33,3}{3,14.8,5} = 1247,6(v/ph)$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn: $n_m$ = 1250 (v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.8,5.1250}{1000} = 33,36\ (m/ph)$$

- Mô men xoắn : $M_x = 10.C_M.D^q.S^y.k_{mp} = 10.0,021.8,5^2.0,22^{0,8}.1,1 = 4,97$ (Nm)
- Lực chiều trục : $P_0 = 10.C_p.D^q.S^y.k_{mp} = 10.42,7.8,5.\ 0,22^{0,8}.1,1 = 1189$ (N)

- Công suất cắt : Ne $=\frac{M_x.n_m}{9750}=\frac{4,97.1250}{9750}=0,62$ KW < $N_M$ = 4 KW.

➢ Bước 2: Khoét 2 lỗ Φ115H7 bằng mũi khoét mặt đầu:

- Chiều sâu cắt : t = 0,5.(D –d)= 3,25 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,62 mm/vòng
- Vận tốc cắt:

$$V=\frac{C_v.D^q}{T^m.t^x.S^y}.k_v=\frac{23,4.15^{0,25}}{60^{0,125}.3,25^{0,1}.0,62^{0,4}}.1,25.0,8.0,9=26,73(m/ph)$$

- Tốc độ quay của trục chính:

$$n=\frac{1000.V}{\pi.D}=\frac{1000.26,73}{3,14.15}=567,5 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn : $n_m$ = 630(v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt}=\frac{\pi.D.n}{1000}=\frac{3,14.15.630}{1000}=29,67 \text{ (v/ph)}$$

- MMxoắn:$M_x=10.C_M.D^q.t^x.S^y.k_{mp}=10.0,085.15^0.3,25^{0,75}.0,62^{0,8}.1,1=1,4$(Nm)
- Lựcchiềutrục:$P_0=10.C_p.D^q.t^x.S^y.k_{mp}=10.23,5.15^0.3,25^{1,2}.0,62^{0,8}.1,1=878,4$(N)
- Công suất cắt : Ne $=\frac{M_x.n_m}{9750}=\frac{1,54.630}{9750}=0,1$ KW < $N_M$ = 4 KW.

➢ Bước 3: Taro M10

- Chiều sâu cắt : t = 0,75 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,9 mm/vòng
- Vận tốc cắt: $V=\frac{C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v$

Trong đó :

$C_v$, q, y, m : là các hệ số thực nghiệm (Bảng 5-49[2])

T là tuổi bền của Taro, T = 90 phút (Bảng 5-49[2])

$k_v$ là hệ số điều chỉnh chung khi tính đến các điều kiện cắt thực tê

$$k_v=k_{Mv}.k_{uv}.k_{tv}$$

$k_{mv}$: Hệ số phụ thuộc vật liệu gia công (Bảng 5-50[2]) $k_{mv}$ =0,7

$k_{uv}$: Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt (Bảng 5-50[2]) $k_{uv}$ = 1

$k_{tV}$: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ chính xác ren (Bảng 5-50[2])

$k_{tv}$ = 1,1

Vậy $$V=\frac{C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v=\frac{64,8.10^{1,2}}{90^{0,9}.0,9^{0,5}}.0,7.1.1,1=14,52(m/ph)$$

- Tốc độ quay của trục chính:

$$n=\frac{1000.V}{\pi.D}=\frac{1000.14,52}{3,14.10}=462,4 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn :$n_m$ = 400 (v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt}=\frac{\pi.D.n}{1000}=\frac{3,14.10.400}{1000}=12,56 \text{ (v/ph)}$$

- Mô men xoắn : $M_x=10.C_M.D^q.S^y.k_{mp}=10.0,013.10^{1,4}.1,5^{1,5}.1,1=7,2$ (Nm)

- Công suất cắt : Ne $=\frac{M_x.n_m}{9750}=\frac{7,2.400}{9750}=0,3$ KW < $N_M$ = 4 KW.

➢ Bước 4: khoan lỗ Φ10,5 mm.

- Chiều sâu cắt : t = 0,5.D = 5,25 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,5 mm/vòng ( Bảng 5-25[2] ). Nhưng để đạt chất lượng lỗ cao hơn cho cắt ren nên S = $k_{lS}.S_0$ = 0,5.0,5 = 0,25 (mm/vòng)

  trong đó $k_{ls}$ = 0,5 là hệ số điều chỉnh
- Vận tốc cắt: V= $\frac{D^q.C_v}{T^m.S^y}.k_v$

Trong đó :

$C_v$, q, y, m : là các hệ số thực nghiệm (Bảng 5-28[2])

T là tuổi bền của mũi khoan, T = 60 phút (Bảng 5-30[2])

$k_v$ là hệ số điều chỉnh chung khi tính đến các điều kiện cắt thực tế

$k_v = k_{Mv}.k_{uv}.k_{lv}$

$k_{mv}$: Hệ số phụ thuộc vật liệu gia công (Bảng 5-1..5-4[2])

$k_{mv}$ =1,25

$k_{uv}$: Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt (Bảng 5-6[2]) $k_{uv}$ = 0.8

$k_{|V}$: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu khoan (Bảng 5-31[2])

$k_{lv}$ = 0,9

Vậy V= $\frac{D^q.C_v}{T^m.S_y}.k_v=\frac{10,5^{0,25}.14,7}{60^{0,125}.0,25^{0,55}}$. 1,25.0,8.0,9=30,6(m/ph)

- Tốc độ quay của trục chính:

$$n=\frac{1000.V}{\pi.D}=\frac{1000.30,6}{3,14.10,5}=928,1 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn : $n_m$ = 1000 (v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt}=\frac{\pi.D.n}{1000}=\frac{3,14.10,5.1000}{1000}=32,97\text{(v/ph)}$$

- Mô men xoắn: $M_x = 10.C_M.D^q.S^y.k_{mp}=10.0,021.10,5^2.0,25^{0,8}.1,1=8.4$ (Nm)
- Lực chiều trục :$P_0=10.C_p.D^q.S^y.k_{mp}=10.42,7.10,5.\ 0,25^{0,8}.1,1=1627$ (N)
- Công suất cắt : Ne $=\frac{M_x.n_m}{9750}=\frac{8,4.1000}{9750}=0,86$ KW < $N_M$ = 4KW.

➢ Bước 5 : Khoét lỗ Φ14H8 bằng mũi khoét bậc.

- Chiều sâu cắt : t = 0,5.(D –d)= 1,75 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,62 mm/vòng
- Vận tốc cắt:

$$V=\frac{C_v.D^q}{T^m.t^x.S^y}.k_v=\frac{23,4.14^{0,25}}{60^{0,125}.1,75^{0,1}.0,62^{0,4}}.1,25.0,8.0,9=27,95\text{(m/ph)}$$

- Tốc độ quay của trục chính:

$$n=\frac{1000.V}{\pi.D}=\frac{1000.27,95}{3,14.14}=635,8 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn : $n_m$ = 600(v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.14.600}{1000} = 26,37 \text{ (v/ph)}$$

- MMxoắn:$M_x$=10.$C_M$.$D^q$. $t^x$.$S^y$.$k_{mp}$=10.0,085.$14^0$.1,$75^{0,75}$.0,$62^{0,8}$.1,1=0,97(Nm)
- Lựcchiềutrục:$P_0$=10.$C_p$.$D^q$. $t^x$.$S^y$.$k_{mp=}$10.23,5.$14^0$.1,$75^{1,2}$.0,$62^{0,8}$.1,1=417,9(N)
- Công suất cắt : Ne $= \frac{M_x.n_m}{9750} = \frac{0,97.600}{9750} = 0,06$ KW < $N_M$ = 4 KW.

➢ Bước 6 : Tarô M12 :
- Chiều sâu cắt : t = 0,75 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,9 mm/vòng
- Vận tốc cắt: V= $\frac{C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v$

Trong đó :

$C_v$, q, y, m : là các hệ số thực nghiệm (Bảng 5-49[2])

T là tuổi bền của Taro, T = 90 phút (Bảng 5-49[2])

$k_v$ là hệ số điều chỉnh chung khi tính đến các điều kiện cắt thực tế

$$k_v = k_{Mv}.k_{uv}.k_{tv}$$

$k_{mv}$: Hệ số phụ thuộc vật liệu gia công (Bảng 5-50[2]) $k_{mv}$ =0,7

$k_{uv}$: Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt (Bảng 5-50[2]) $k_{uv}$ = 1

$k_{tV}$: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ chính xác ren (Bảng 5-50[2])

$k_{tv}$ = 1,1

Vậy $$V = \frac{C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v = \frac{64,8.12^{1,2}}{90^{0,9}.0,9^{0,5}}.0,7.1.1,1 = 18,1 \text{(m/ph)}$$

- Tốc độ quay của trục chính:

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.18,1}{3,14.12} = 480,3 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn :$n_m$ = 400 (v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.12.400}{1000} = 15,07 \text{ (v/ph)}$$

- Mô men xoắn : $M_x$ =10.$C_M$.$D^q$.$S^y$.$k_{mp}$=10.0,013.$12^{1,4}$.1,$5^{1,5}$.1,1=9,3 (Nm)

- Công suất cắt : Ne $= \frac{M_x.n_m}{9750} = \frac{9,3.400}{9750} = 0,48$ KW < $N_M$ = 4 KW.

❖ **Xác định thời gian gia công cơ bản** :

Trong sản xuất hàng loạt, thời gian nguyên công (còn gọi là thời gian từng chiếc) được xác định theo công thức sau đây:

$$T_{tc} = T_0 + T_p + T_{pv} + T_{tn}$$

Trong đó :

- $T_{tc}$ : Thời gian từng chiếc (thời gian nguyên công).
- $T_0$ : Thời gian cơ bản ( thời gian cần thiết để biến đổi trực tiếp hình dạng,kích thước và tính chất cơ lí của chi tiết;thời gian này có thể được thực hiện bằng máy hoặc bằng tay và trong từng trường hợp gia công cụ thể có công thức tính tương ứng).
- $T_p$ : Thời gian phụ ( thời gian cần thiết để người công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, chọn chế độ cắt, dịch chuyển ụ dao và bàn máy, kiểm tra kích thước của chi tiết ...). Khi xác định thời gian nguyên công ta có thể giá trị gân đúng $T_p = 10\%T_o$.
- $T_{pv}$ - Thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật ($T_{pvkt}$) để thay đổi dụng cụ,mài dao,sửa đá,điều chỉnh máy,điều chỉnh dụng cụ (Tpvkt= $8\%T_0$); thời gian phục vụ tổ chức ($T_{pvtc}$) để tra dầu cho máy,thu dọn chỗ làm việc, bàn giao ca kíp ($T_{pvlc}$=$3\%T_0$).
- $T_{tn}$ - Thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân ($T_{tn} = 5\%T_0$).

➢ Thời gian cơ bản được xác định theo công thức sau:

$$T_0 = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i(\text{phút})$$

- L - Chiều dài bề mặt gia công (mm)
- $L_1$- Chiều dài ăn dao (mm)
- $L_2$- Chiều dài thoát dao (mm)
- s - Lượng chạy dao phút (mm/ph)
- i - Số đường chạy dao

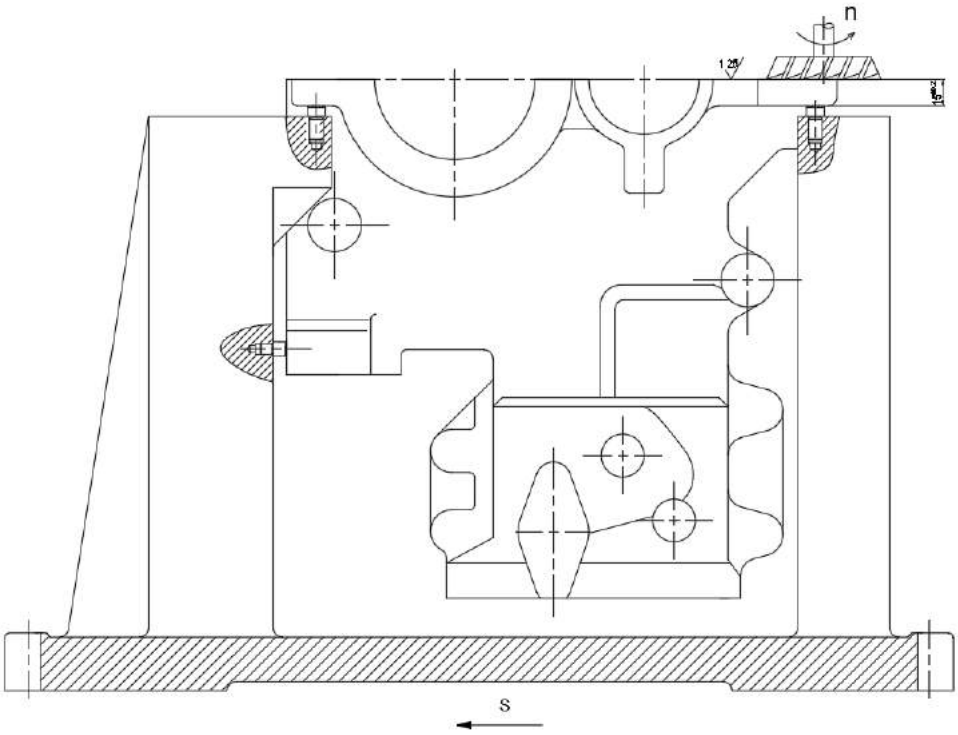
### 1.5.1.Nguyên công 1,2: Phay mặt bích dưới

Mặt phẳng cần gia công dùng để lắp ghép với mặt bích của nắp dưới vỏ hộp số. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=l,25 nên phải được gia công qua nhiều bước mới có thể đạt các yêu cầu kĩ thuật này. Kích thước cần đạt $15^{\pm 0,2}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh + phay tinh
b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6
D=110 mm, B= 40mm, z=12 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị:*

Đây là nguyên công đầu tiên nên chuẩn chọn là chuẩn thô. Phay mặt phẳng nên chỉ cần định vị 3 bậc tự do, nhưng để tăng năng suất gia công bằng cách giảm thời gian gá đặt ta khống chế thêm 2 bậc tự do nữa (gọi là chuẩn năng suất). Để bảo đảm bề dày bích đồng đều (kích thước gia công cần đạt $15^{\pm 0,2}$ mm) nên chọn mặt phẳng không gia công của bích dưới làm chuẩn. Định vị 3 bậc tự do ở đây bằng 3 chốt nhám, 2 bậc tự do còn lại bằng 2 chốt trụ. Ngoài ra để tăng độ cững vững ta thêm 1 chốt tì phụ vào bề mặt chuẩn thô.

e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình I.2: Sơ đồ định vị nguyên công 1,2*

g. *Lượng dư gia công :*

- Bước 1 : Phay thô $Z_{bl}$ = 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $Z_{b2}$ = 1,0 mm
- Bước 3 : Phay tinh $Z_{b3}$ = 0,5 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Phay thô

  D/Z=110/12 ; $S_z$= 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =1,5 mm

  $$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110} = 521,1(vg / ph);$$ chọn : $n_m$= 500 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$= 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph
- Bước 2 : Phay bán tinh

  s = 0,13 mm/răng ; V= 250 m/ph ; t =1,0 mm

  $$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.250}{3,14.110} = 723,8(vg / ph)$$ ; chọn $n_m$= 630 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$ = 600.12.0,13 = 936( mm/ph) chọn : $S_m$= 800 mm/ph

- Bước 3 : Phay tinh

  $S_z$ = 0,06 mm/răng ; V= 350 m/ph ; t = 0,5 mm

  $$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.350}{3,14.110} = 1013,3(vg / ph)$$ ;chọn: $n_m$=1000 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$ = 1000.12.0,06 = 720( mm/ph) ; chọn : $S_m$= 630 mm/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô
  L = 315 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18\,mm$
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{315+18+3}{500}.2 = 1,34$ phút.
- Bước 2 : Phay bán tinh
  L = 315 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,(110-1)} + 5 = 15$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{315+15+3}{630}.2 = 1,06$ phút.

- Bước 3 : Phay tinh
  L = 315 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{0,5(110-0,5)} + 5 = 12$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{315+12+3}{1000}.2 = 0,66$ phút.

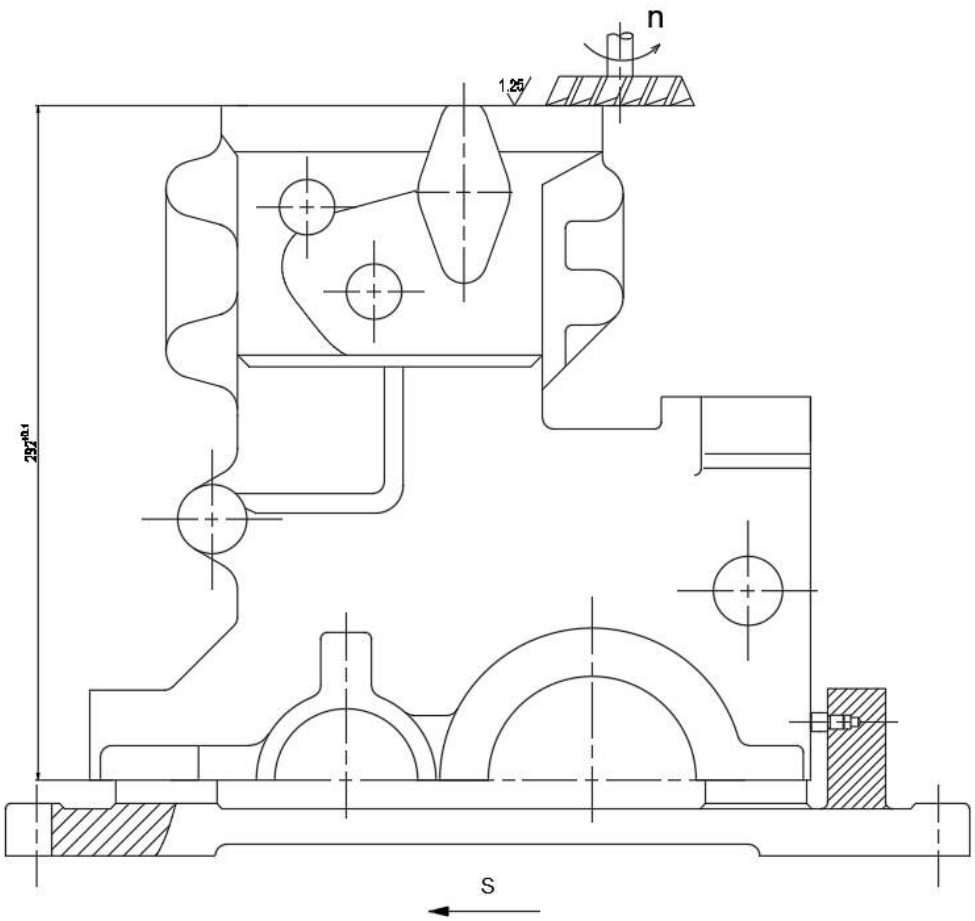
### 1.5.2.Nguyên công 3,4: Phay mặt bích trên (mặt A)

Mặt A dùng để lắp ghép với mặt bích của nắp trên vỏ hộp số. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=l,25, ngoài ra còn phải đảm bảo độ không song song với mặt bích dưới nhỏ hơn 0,05 mm nên cũng phải được gia công qua nhiều bước .Kích thước gia công cần đạt là chiều cao hộp $292^{+0,1}$ mm.

*a. Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh + phay tinh
*b. Chọn máy* : máy phay đứng 6H12
*c. Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6
D=110 mm, B= 40mm, z=12 răng
*d. Chọn chuẩn và cơ cấu định vị:*

Phay mặt phẳng nên cần định vị 3 bậc tự do, và để tăng năng suất đinh vị thêm 2 bậc tự do năng suất như NC1. Để bảo đảm độ song song và khoảng cách giữa 2 mặt bích, và mặt bích dưới đã gia công nên chuẩn chọn là mặt bích dưới. Định vị 3 bậc tự do ở đây bằng 2 phiến tỳ, 3 bậc tự do còn lại bằng 3 chốt trụ. Do chuẩn định vị trùng với chuẩn kích thước nên không có sai số chuẩn.

*e. Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt, lực kẹp từ trên xuống.
*f. Sơ đồ gá đặt*:




*Hình I.3: Sơ đồ định vị nguyên công 3,4*

g. *Lượng dư gia công* : giống nguyên công 1
h. *Chế độ cắt*: giống nguyên công 1
i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô
  L = 165 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{165+18+3}{500}.2 = 0,74$ phút.
- Bước 2 : Phay bán tinh
  L = 165 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,(110-1)} + 5 = 15$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{165+15+3}{630}.2 = 0,58$ phút.
- Bước 3 : Phay tinh
  L = 165 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{0,5(110-0,5)} + 5 = 12$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{165+12+3}{1000}.2 = 0,36$ phút

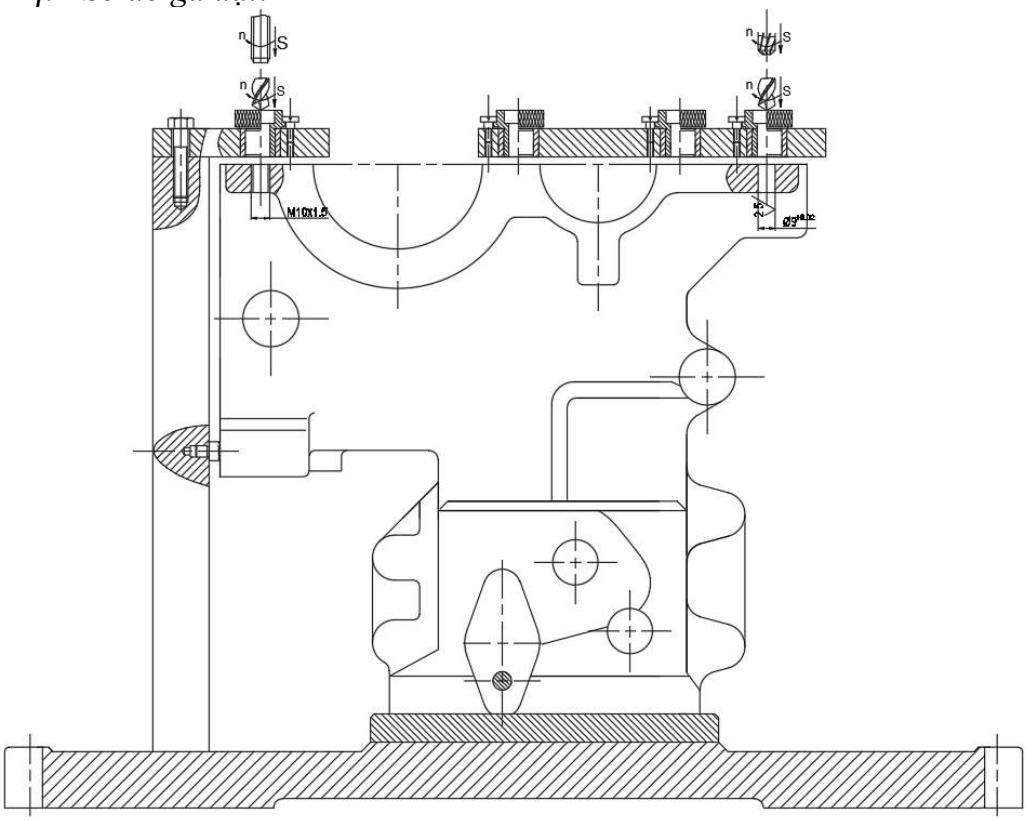
**1.5.3.Nguyên công 5: Khoan+tarô 6 lỗ M10 và doa 2 lỗ Φ9H7**

8 lỗ đều cần gia công ren này dùng để kẹp chặt thân vỏ hộp với nắp dưới khi lắp ráp. Trong đó ta chọn 2 lỗ chéo nhau ở 2 góc được doa để tạo chuẩn tinh thống nhất cho các nguyên công sau. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao, nên 6 lỗ sẽ được khoan + tarô, 2 lỗ làm chuẩn được khoan + doa, sau khi gia công xong các nguyên công còn lại sẽ được tarô ở nguyên công cuối .

a. *Các bước gia công* : khoan + tarô + doa
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :
   - Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn Φ8,5
   - Mũi doa liền khối chuôi trụ Φ9
   - Tarô ngắn có chuôi chuyển tiếp kiểu 1 cho ren hệ mét M10

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: Cần định vị cả 6 bậc tự do: 3 bậc tự do bằng 2 phiến tỳ ở mặt A, 3 bậc tự do còn lại bằng 3 chốt trụ trên thân vỏ hộp.

e. *Kẹp chặt* : dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt:*




*Hình I.4: Sơ đồ định vị nguyên công 5*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ8,5 $Z_{b1}$= 4,25 mm
- Bước 2 : Tarô M10 $Z_{b2}$= 0,75 mm
- Bước 3 : Doa Φ 9 $Z_{b3}$= 0,25 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Bước I : Khoan lỗ 8 lỗ Φ8,5
  S = 0,22 mm/vòng ; V= 35 m/ph ; t = 4,25 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.8,5}$ =1311,3(vg/ph)  chọn: $n_m$=1250vg/ph

- Bước 2 : Tarô 6 lỗ M10
  S= 1,5 mm/vòng ; V= 12 m/ph ; t = 0,75 mm
  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.12}{3,14.10}$= 382,l(vg/ph)  chọn : $n_m$= 400 vg/ph
- Bước 3 : Doa 2 lỗ Φ 9H7
  S= 1.8 mm/vòng ; v= 8,2 m/ph ; t = 0,25 mm
  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.8,2}{3,14.9}$ = 291(vg/ph)  chọn : $n_m$= 250 vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước1 : Khoan 8 lỗ Φ 8,5
  L =15 mm
  $L_1$ = $\frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{8,5}{2}$ cotg30° + 1 = 9 mm.
  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.
  $T_{01}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{15+9+2}{0,22.1250}$ =0,09 phút.

- Bước 2 : Tarô 6 lỗ M10
  L = 15 mm. p =1,5 mm
  $L_1$ = (1 ÷ 3 ).p = 3 mm.
  $L_2$ = (2 ÷ 3 ).p = 4 mm.
  $T_{02}$ =[( $\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1}$)].i=[( $\frac{15+3+4}{1,5.400} + \frac{15+3+4}{1,5.200}$)].i=0,11 phút

- Bước 3 : Doa 2 lỗ Φ 9H7
  L =15 mm
  $L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{9-8,5}{2}$ cotg45° + 1 = 1,25 mm.
  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.
  $T_{03}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{15+1,25+2}{1,8.250}$ = 0,04 phút

**1.5.4.Nguyên công 6,7 : Phay mặt bên.**

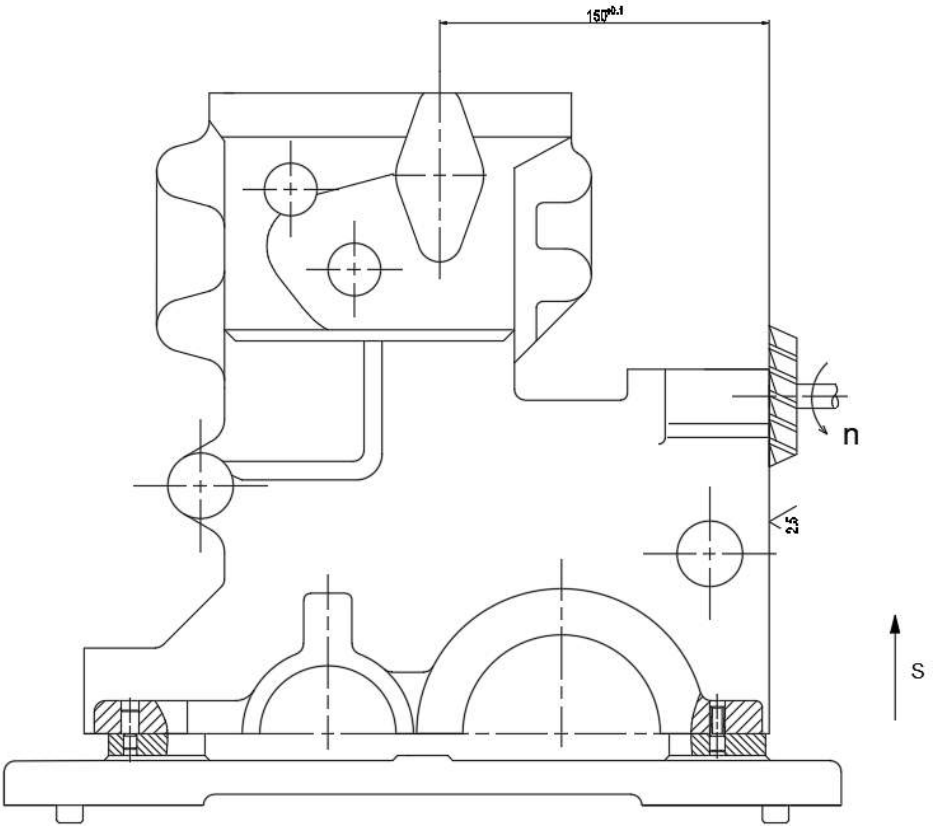
Mặt phẳng này dùng để lắp ghép với mặt bích của vỏ hộp số ngoài(PTO-Power Take Off), nó còn là mặt đầu của nhiều lỗ. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu Ra=2,5 . Kích thước cần đạt là $150^{+0,1}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh
b. *Chọn máy* : máy phay ngang 6H82
c. *Chọn dao* : dao phay măt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6 :
   D=110 mm, B= 40mm, z=12 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* :

Do đã tạo được chuẩn tinh thống nhất từ các nguyên công trước nên ta sư dụng chuẩn tinh thống nhất là mặt bích dưới và 2 lỗ vuông góc với nó. Với cả 6 bậc tự do được không chế ta dùng 2 phiến tỳ định vị 3 bậc tự do vào mặt bích dưới, 1 chốt trụ ngắn định vị 2 bậc tự do và 1 chốt chám định vị bậc còn lại trên 2 lỗ đã được doa ở nguyên công 5.

e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt, lực kẹp từ trên xuống.

f. *Sơ đồ gá dặt* :




*Hình I.5: Sơ đồ định vị nguyên công 6,7*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Phay thô $Z_{b1}$ = 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $Z_{b2}$ = 1,0 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Phay thô

  D/Z=110/12 ; $S_z$= 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =1,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110} = 521,1$(vg / ph) ; chọn : $n_m$= 500 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$= 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) ; chọn : $S_m$= 1000 mm/ph
- Bước 2 : Phay bán tinh

  s = 0,13 mm/răng ; V= 250 m/ph ; t =1,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.250}{3,14.110} =$723,8(vg / ph) ; chọn $n_m$= 630 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$ = 600.12.0,13 = 936( mm/ph) chọn : $S_m$= 800 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

  L = 166 mm.

  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm

  $L_2$ = (2 ÷5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{166+18+3}{500}.2 = 0,74$ phút.
- Bước 2 : Phay bán tinh

L = 166 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,(110-1)} + 5 = 15$ mm

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

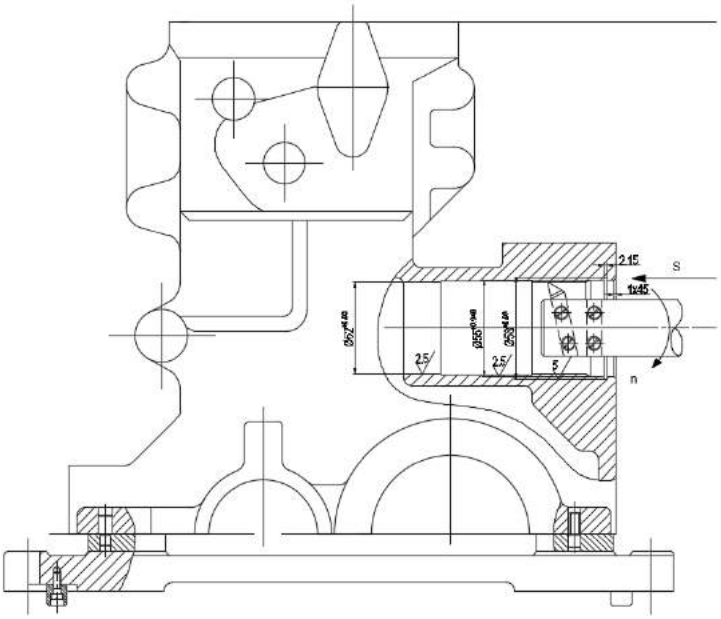
$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{166+15+3}{630}.2 = 0,58$ phút.

**1.5.5.Nguyên công 8: Doa lỗ bậc Φ52H7 và lỗ Φ55H8**

Đây là lỗ bậc cần gia công chính xác để thực hiện mối lắp ghép, có ảnh hưởng lớn đến khả năng làm việc của chi tiết. Độ chính xác cấp 7, kích thước cần đạt $\Phi 52^{+0,03}$mm, độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=2,5 và phải đảm bảo vị trí tương quan mặt trụ B như độ không vuông góc 0,043/100 mm, độ lệch tâm 0,028 mm nên phải được gia công qua nhiều bước mới có thể đạt các yêu cầu kĩ thuật này.

a. *Các bước gia công* : móc lỗ + doa thô + doa tinh
b. *Chọn máy* : máy doa ngang 2615 kiểu A
c. *Chọn dao* : dao bar 1 lưỡi cắt có đường kính trục dao d = 30mm. Sử dụng các dao tiện móc lỗ bằng hợp kim cứng BK8 kẹp nghiêng trên trục dao, dao tiện vát mép và xấn rãnh BK8 kẹp thẳng trên trục dao.

   b = h=10mm , L= 40mm
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : giống nguyên công 6
e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt, lực kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.6: Sơ đồ định vị nguyên công 8*

g. *Lượng dư gia công*

- Bước 1 : Móc lỗ $Z_{b1}$= 0,6 mm
- Bước 2 : Doa thô $Z_{b2}$= 0,3 mm
- Bước 3 : Doa tinh $Z_{b3}$= 0,1 mm
- Bước 4 : Xấn rãnh $Z_{b4}$= 1,5 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Móc lỗ

  $S_v$ = 0,75 mm/vòng ; v= 140 m/ph ; t = 0,6 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.140}{3,14.52}$ =857,4(vg/ph) chọn . $n_m$= 800 vg/ph

S = $n_m.s_v$ = 800.0,75=600 (mm/ph) chọn : $S_m$= 600 mm/ph

- Bước 2 : Doa thô

$S_v$ = 0,5 mm/vòng ; v= 180 m/ph ; t = 0,3 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.52}$= 1102,4(vg / ph) chọn : $n_m$= 1000 vg/ph

S = $n_m.S_v$= 1000.0,5 = 500 (mm/ph) chọn : $S_m$= 500 mm/ph

- Bước 3 : Doa tinh

$S_v$ = 0,3 mm/vòng ; v= 210 m/ph ; t = 0,1 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.210}{3,14.52}$= 1286,l(vg/ph) chọn : $n_m$= 1250 vg/ph

S = $n_m.s_v$= 1250.0,3 = 375 (mm/ph) chọn : $S_m$= 375 mm/ph

- Bước 4 : Xấn rãnh

$S_v$ = 0,22 mm/vòng ; v= 62 m/ph ; t = 1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.62}{3,14.58}$ =340,4( vg/ph) chọn : $n_m$= 300 vg/ph

S = $n_m.s_v$= 300 .0,22 = 66 (mm/ph) chọn : $S_m$= 65 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Móc lỗ

L =121 mm

$L_1$ = $\frac{t}{tg\Phi}$ + (0,5 ÷2) = $\frac{0,5}{tg45}$ + 1 = 2 mm.

$L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{01}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S}.i$ =$\frac{121+2+3}{600}.1$ =0,21 phút.

- Bước 2 : Doa thô.

L =121 mm

$L_1$ = $\frac{t}{tg\Phi}$ + (0,5 ÷2) = $\frac{0,5}{tg45}$ + 1 = 2 mm.

$L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S}.i$ =$\frac{121+2+3}{500}.1$ =0,25 phút.

- Bước 3 : Doa tinh.

L =121 mm

$L_1$ = $\frac{t}{tg\Phi}$ + (0,5 ÷2) = $\frac{0,5}{tg45}$ + 1 = 2 mm.

$L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S}.i$ =$\frac{121+2+3}{375}.1$ =0,34 phút.

- Bước 4 : Xấn rãnh

L =1,5 mm

$L_{1=}$ $L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 2 mm.

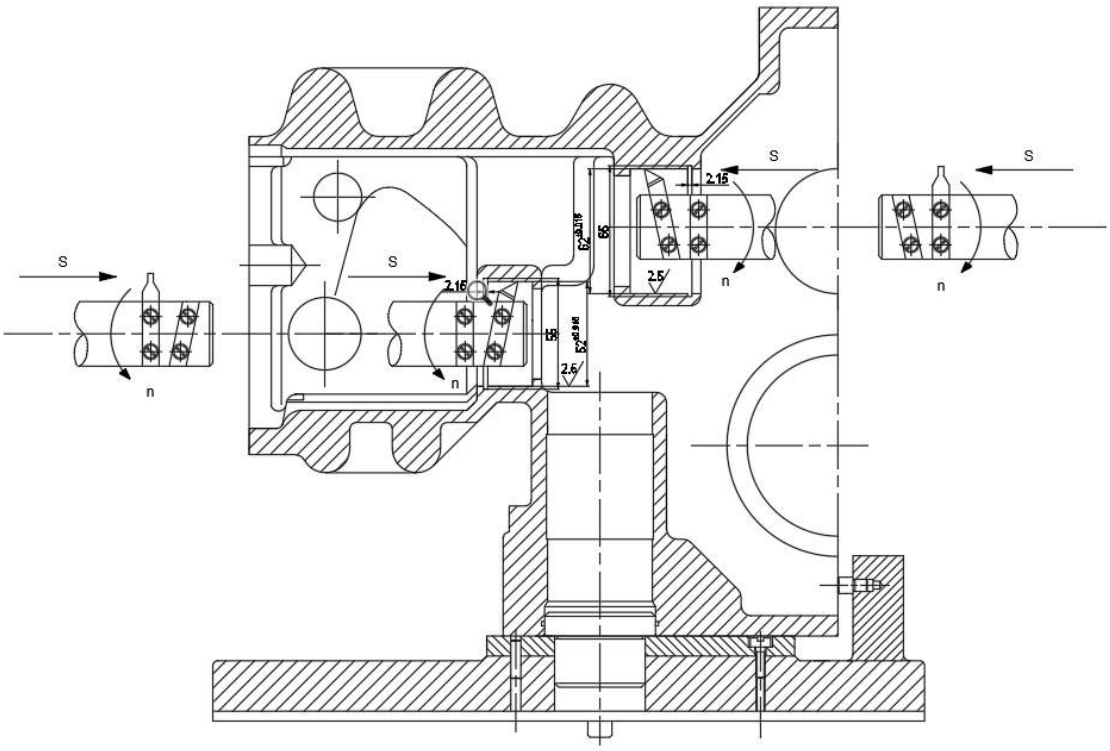
$T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S}.i$ =$\frac{1,5+2+2}{65}.1$ =0,09 phút.

### 1.5.6.Nguyên công 9: Doa 2 lỗ Φ52Js7 và Φ62Js7

Đây cũng là 2 lỗ bậc cần gia công chính xác để thực hiện mối lắp ghép, có ảnh hưởng lớn đến khả năng làm việc của chi tiết. Độ chính xác cấp 7, kích thước cân

đạt là $\Phi 52^{\pm 0,015}$ và $\Phi 62^{\pm 0,015}$ mm, độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=2,5 và phải đảm bảo độ không vuông góc của đường tâm lỗ so với mặt A nhỏ hơn 0,02mm. Mặt khác do tập trung nguyên công ở nguyên công này nên nguyên công này phải được gia công qua nhiều vị trí, nhiều bước. Sau khi gia công xong lỗ Φ62Js7 quay bàn máy 180° để tiếp tục gia công lỗ Φ52Js7.

a. *Các bước gia công* : móc lỗ + doa thô + doa tinh
b. *Chọn máy* : máy doa ngang 2615 kiểu A
c. *Chọn dao* : tương tự nguyên công 8
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* :
   Cần định vị cả 6 BTD cho nguyên công này. Mặc dù đã có chuẩn tinh thống nhất nhưng để dễ dàng cho việc gia công và chế tạo đồ gá nên ta dùng phiến tỳ khống chế 3 BTD ở mặt bích bên, 1 chốt trụ ngắn khống chế 2 BTD vào lỗ Φ52H7 vừa gia công và 1 chốt trụ chống xoay vào mặt bích dưới.
e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt, lục kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt*




*Hình I.7: Sơ đồ định vị nguyên công 9*

g. *Lượng dư gia công* :
   - Bước 1 : Móc lỗ $Z_{b1}$= 0,6 mm
   - Bước 2 : Doa thô $Zb_2$= 0,3 mm
   - Bước 3 : Doa tinh $Z_{b3}$= 0,1 mm
   - Bước 4 : Xấn rãnh $Z_{b4}$= 1,5 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Móc lỗ tạo hình Φ62
  $S_v$ = 0,75 mm/vòng ; v= 140 m/ph ; t = 0,6 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.140}{3,14.62}$ =719,1(vg/ph) chọn $n_m$ = 630 vg/ph

S = $n_m$ $S_v$ = 630.0,75= 472,5 (mm/ph) chọn : $S_m$= 470 mm/ph

- Bước 2 : Doa thô Φ 62

$S_v$ = 0,5 mm/vòng ; v= 180 m/ph ; t = 0,3 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.62}$= 924,6(vg / ph) chọn : $n_m$= 800 vg/ph

S = $n_m$.$S_v$= 800.0,5 = 400 (mm/ph) chọn : $S_m$= 400 mm/ph

- Bước 3 : Doa tinh Φ 62

$S_v$ = 0,3 mm/vòng ; v= 210 m/ph ; t = 0,1 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.210}{3,14.62}$= 1078 6(vg/ph) chọn . $n_m$= 1000 vg/ph

S = $n_m$.$S_v$ = 1000.0,3 = 300 (mm/ph) chọn : $S_m$= 300 mm/ph

- Bước 4 : Xấn rãnh Φ 65

$S_v$ = 0,22 mm/vòng ; v= 62 m/ph ; t = 1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.62}{3,14.62}$= 318,5(vg/ ph) chọn : $n_m$= 300 vg/ph

S = $n_m$.$S_v$ = 300 .0,22 = 66 (mm/ph) chọn : $S_m$= 65 mm/ph

- Bước 5 : Móc lỗ tạo hình Φ 52

$S_v$ = 0,75 mm/vòng ; v= 140 m/ph ; t = 0,6 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.140}{3,14.52}$ =857,4 (vg/ph) chọn : 800 vg/ph

S = $n_m$.$S_v$ = 800.0,75=600 (mm/ph) chọn : $S_m$= 600 mm/ph

- Bước 6 : Doa thô Φ 52

$S_v$ = 0,5 mm/vòng ; v= 180 m/ph ; t = 0,3 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.52}$= 1102,4(vg / ph) chọn : $n_m$= 1000 vg/ph

S = $n_m$.$S_v$= 1000.0,5 = 500 (mm/ph) chọn : $S_m$= 500 mm/ph

- Buớc 7 : Doa tinh Φ 52

$S_v$ = 0,3 mm/vòng ; v= 210 m/ph ; t = 0,1 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.210}{3,14.52}$ =1286,1(vg/ph) chọn.n =1250 vg/ph

S = $n_m$.$s_v$= 1250.0,3 = 375 (mm/ph) chọn : $S_m$= 375 mm/ph

- Bước 8 : Xấn rãnh Φ 55

$S_v$ = 0,22 mm/vòng ; v= 62 m/ph ; t = 1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.62}{3,14.62}$= 359(vg / ph) chọn : $n_m$= 300 vg/ph

S = $n_m$.$S_v$ = 300 .0,22 = 66 (mm/ph) chọn : $S_m$= 65 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Móc lỗ Φ 62

L =43 mm

$L_1$ = $\frac{t}{\text{tg}\Phi}$ + (0,5 ÷2) = $\frac{0,5}{tg45}$ + 1 = 2 mm.

$L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{01}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S}.i$ =$\frac{43+2+3}{470}.1$ =0,10 phút.

- Buớc 2 : Doa thô Φ 62

L =43 mm

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 3$ mm.

$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{43+2+3}{400}.1 = 0,12$ phút.

- Bước 3 : Doa tinh Φ 62

L =43 mm

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 3$ mm.

$T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{43+2+3}{300}.1 = 0,16$ phút.

- Bước 4 : Xấn rãnh Φ 65

L =1,5 mm

$L_1 = L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 2$ mm.

$T_{04} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{1,5+2+2}{65}.1 = 0,09$ phút.

- Bước 5 : Móc lỗ Φ 52

L =32 mm

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 3$ mm.

$T_{05} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{32+2+3}{600}.1 = 0,06$ phút.

- Buớc 6 : Doa thô Φ 52

L =32 mm

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 3$ mm.

$T_{06} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{32+2+3}{500}.1 = 0,07$ phút.

- Bước 7 : Doa tinh Φ 52

L =32 mm

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 3$ mm.

$T_{07} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{32+2+3}{375}.1 = 0,10$ phút.

- Bước 8 Xấn rãnh Φ 55

L =1,5 mm

$L_1 = L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 2$ mm.

$T_{08} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{1,5+2+2}{65}.1 = 0,09$ phút.

**1.5.7.Nguyên công 10: Kiểm tra độ không song song của mặt A so với mặt bích dưới ( mặt C ).**

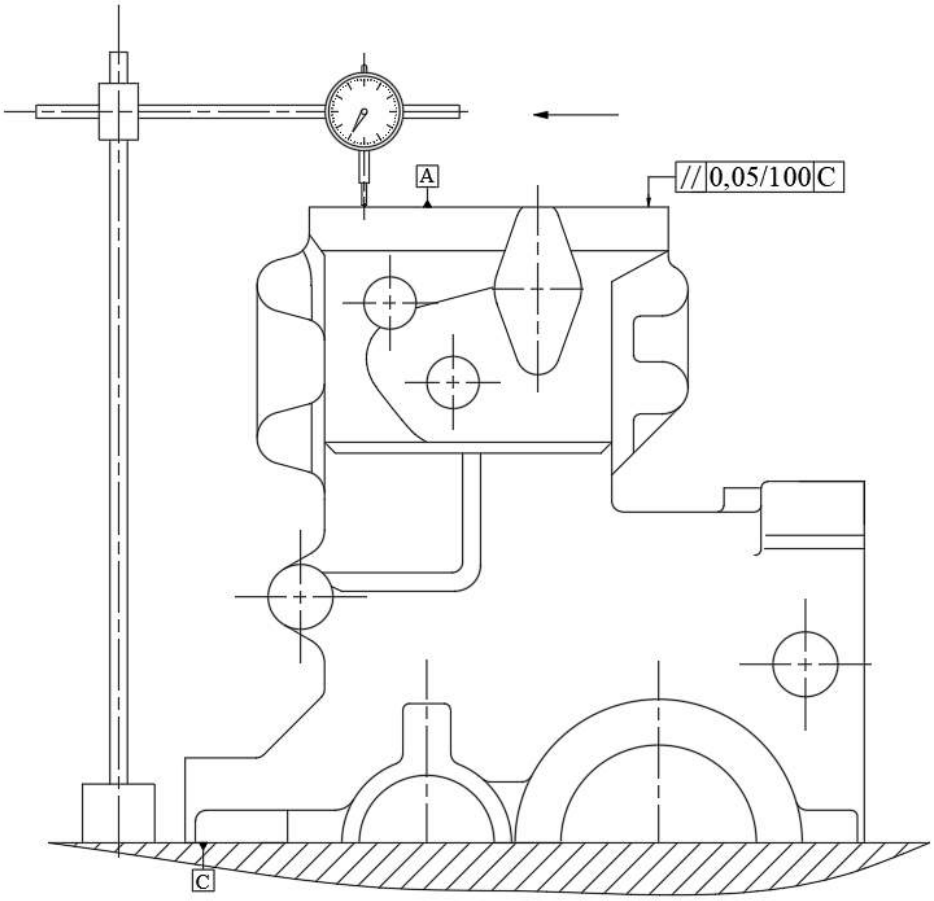
Cần kiểm tra vị trí tương quan của 2 mặt phẳng đó là độ không song song của mặt bích dưới và mặt A, sai lệch cho phép là 0,05 mm.

a. *Dụng cụ kiểm tra* : Để đo sai lệch thông dụng dùng đồng hồ so. Với yêu cầu kiểm tra trên ta chọn độ chính xác của đồng hổ là 0,01 mm.

b. *Trang bị khác* :Bàn Máp và giá đặt đồng hồ.Đồng hồ so được lắp trên giá đo.
c. *Chuẩn kiểm tra* : chỉ cần đặt mặt bích dưới lên bàn Máp, khống chế 3 bậc tự do
d. *Cách kiểm tra* : Di chuyển đồng hồ trên bàn Máp một khoảng L=100mm cho đầu đo tiếp xúc với mặt A để lấy kết quả tại 2 điểm. Rà một vài lần để lấy các kết quả đo. Lưu ý trước khi đo cần có động tác kiểm tra hiệu chỉnh đồng hồ so như quy "0"
e. *Xử lí kết quả đo* : Độ không song song tìm được là hiệu giá trị chỉ trên đồng hồ tại 2 điểm đo trong mồi lần rà . Sản phẩm đạt yêu cầu nếu các hiệu số này nhỏ hơn sai lệch cho phép là 0,05 mm.

$$\triangle = x_1 - x_2 < [\triangle] = 0{,}05\text{mm}$$

f. *Sơ đồ đo* :




*Hình I.9: Sơ đồ định vị nguyên công 10*

### 1.5.8.Nguyên công 11: Kiểm tra độ không vuông góc của tâm lỗ Φ52Js7 so với mặt A

Cần kiểm tra vị trí tương quan của đường tâm lỗ và mặt phẳng đó là độ không vuông góc của tâm lỗ Φ 52Js7 và mặt A, sai lệch cho phép là 0,02 mm.

a. *Dụng cụ kiểm tra* : Đồng hồ so. Với yêu cầu kiểm tra trên ta chọn độ chính xác của đồng hổ là 0,01 mm.
b. *Trang bị khác* : Do đường tâm lỗ là ảo nên ta phải dùng trục chuẩn lồng vào lỗ để kiểm tra. Mặt khác để khử sai số do dung sai lắp ghép giữa trục và lỗ ta dùng thêm bạc có độ côn nhỏ làm trung gian lắp ghép. Bộ đôi trục

kiểm và bạc côn là bộ đôi chuẩn, được chế tạo chính xác cao. Đồng hồ so được lắp trên trục kiểm

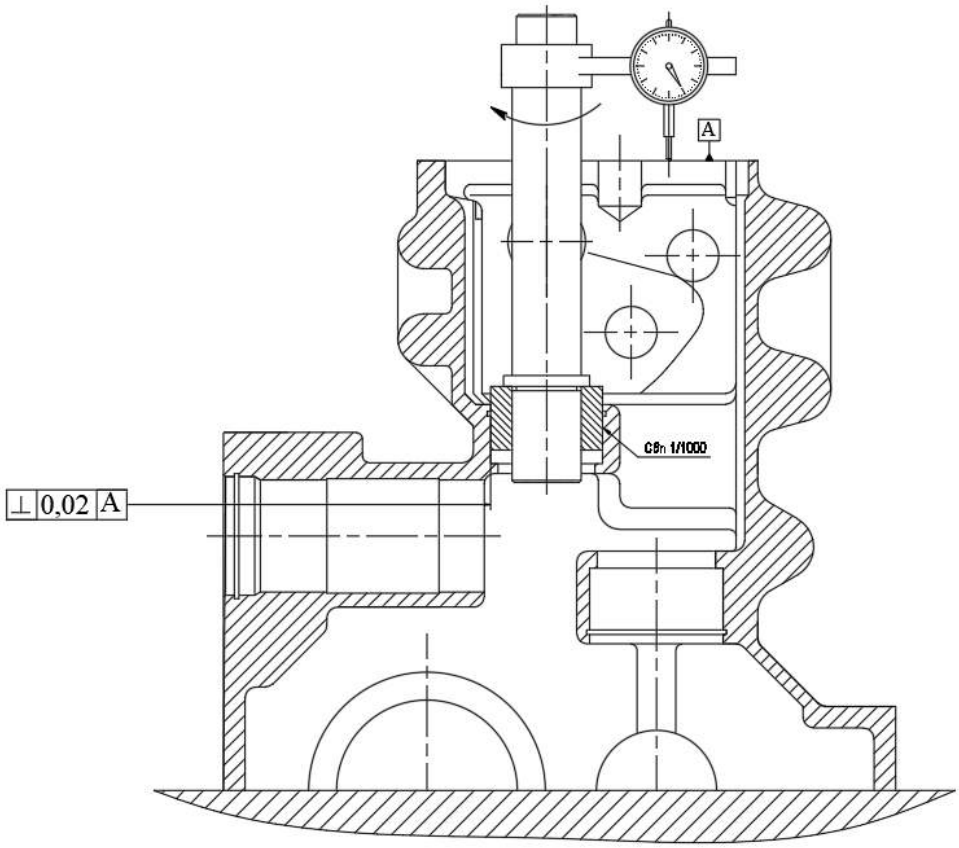
c. *Chuẩn kiểm tra* : Mặt trụ Φ 52Js7

d. *Cách kiểm tra* : Ta phải đo nhiều điểm trên mặt A bằng cách quay đồng hồ tại nhiều vị trí quanh trục kiểm cho đầu đo tiếp xúc với mặt A để lấy nhiều kết quả.Lưu ý trước khi đo cần có động tác kiểm tra hiệu chỉnh đồng hồ so như quy "0"..

e. *Xử lí kết quả đo*: mỗi điểm đo trên mặt A cho ta một giá trị của đồng hồ so.Độ không vuông góc tìm được là hiệu giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của đồng hồ so.Sản phần đạt yêu cầu cho phép nếu hiệu số này nhỏ hơn sai lệch cho phép là 0,02mm.

$$\triangle = x_{max} - x_{min} < [\triangle] = 0{,}02\text{mm}$$

f. *Sơ đồ đo* :




*Hình I.10: Sơ đồ định vị nguyên công 11*

### 1.5.9. Nguyên công 12: Kiểm tra độ không vuông góc của tâm lỗ Φ52H7 so với mặt B

Cần kiểm tra vị trí tương quan của 2 đường tâm lỗ đó là độ không vuông góc của tâm lỗ Φ52H7 và Φ 52Js7 (mặt B), sai lệch cho phép là 0,043mm trên chiều dài chuẩn đo L = 100 mm.

a. *Dụng cụ kiểm tra* : Đồng hồ so. Với yêu cầu kiểm tra trên ta chọn độ chính xác của đồng hồ là 0,01 mm.

b. *Trang bị khác* : Do đường tâm lỗ là ảo nên ta phải dùng 2 trục chuẩn lồng vào 2 lỗ để kiểm tra (trục chuẩn gá và trục chuẩn đo). Mặt khác để khử sai số do dung sai lắp ghép giữa trục và lỗ ta dùng thêm bạc có độ côn

nhỏ làm trung gian lắp ghép. Bộ đôi trục kiểm và bạc côn là bộ đôi chuẩn, được chế tạo chính xác cao.

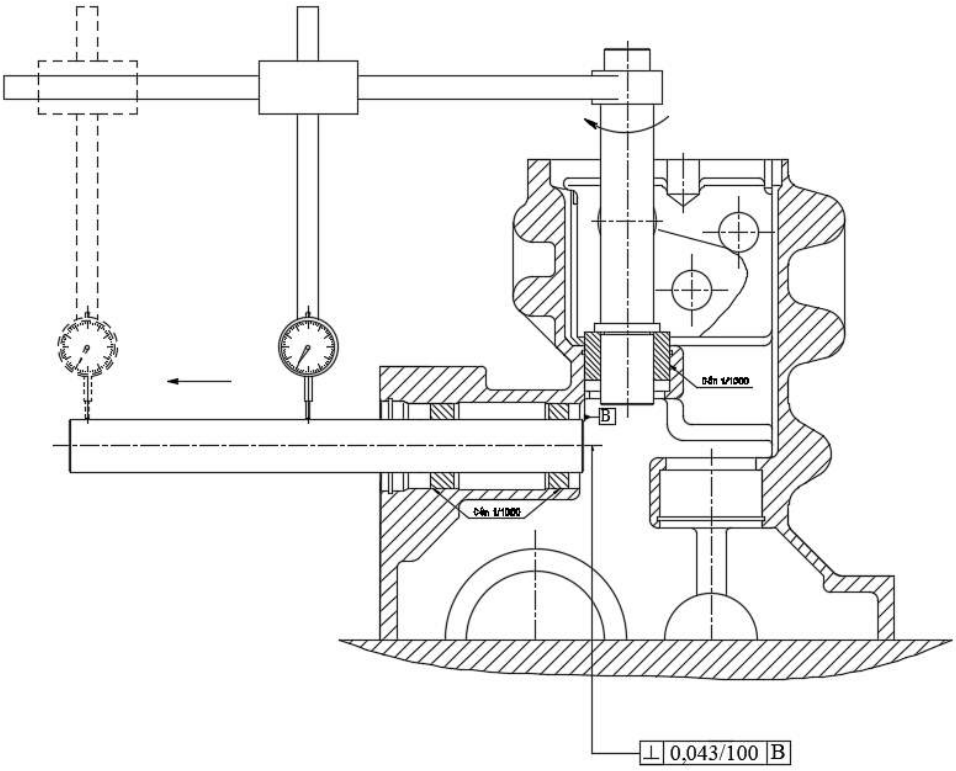
c. *Chuẩn kiểm tra* : Mặt trụ B

d. *Cách kiểm tra* : Di chuyển đầu đo trên đường sinh cao nhất của trục chuẩn theo chiều dài chuẩn đo L để xác định số chỉ của đồng hồ. Xoay đầu đo quanh trục chuẩn gá để xác định điểm đo tại đường sinh cao nhất của trục chuẩn đo.Lưu ý trước khi đo cần có động tác kiểm tra hiệu chỉnh đồng hồ so như quy "0"..

g. *Xử lí kết quả đo* : Độ không vuông góc tìm được là hiệu giá trị chỉ trên đồng hồ tại 2 điểm đo trong mồi lần rà . Sản phẩm đạt yêu cầu nếu các hiệu số này nhỏ hơn sai lệch cho phép là 0,043 mm.

$$\triangle = x_1 - x_2 < [\triangle] = 0{,}043\text{mm}$$

e. *Sơ đồ đo:*




*Hình I.11: Sơ đồ định vị nguyên công 12*

### 1.5.10.Nguyên công 13: Phay mặt đầu lỗ M12

Mặt phẳng này tiếp xúc hộp số ngoài (Power Take-Off) nó là mặt đầu lỗ M12. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=3,2.Kích thước cần đạt là $45{,}5^{+0{,}2}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh

b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12

c. *Chọn dao* : dao phay ngón gắn mảnh hợp kim cứng BK6 dạng xoắn :

D= 40 mm, z= 6 răng

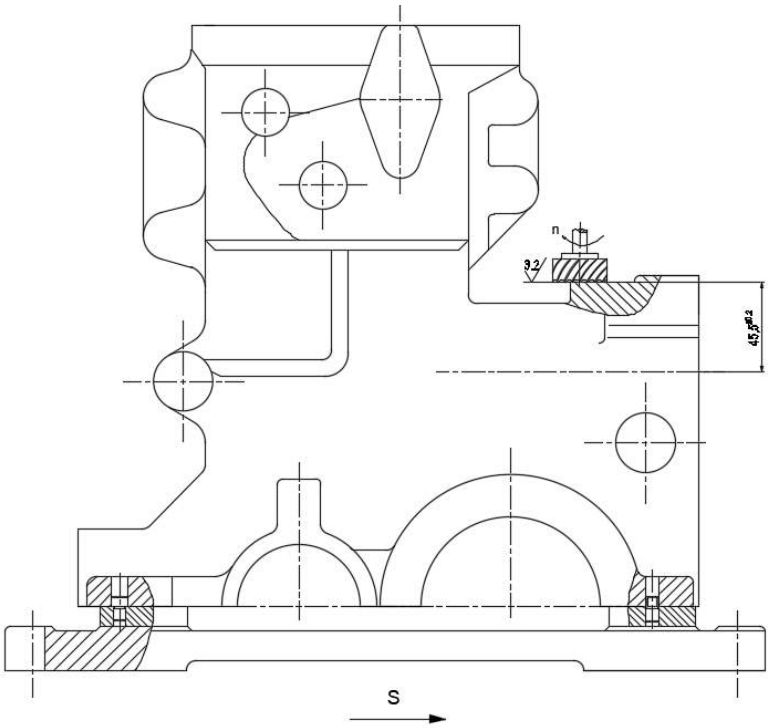
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*:

Do đã tạo được chuẩn tinh thống nhất từ các nguyên công trước nên ta sử dụng chuẩn tinh thống nhất là mặt bích dưới và 2 lỗ vuông góc với nó. Với

cả 6 bậc tự do được khống chế ta dùng 2 phiến tỳ định vị 3 bậc tự do vào mặt bích dưới,1 chốt trụ ngắn định vị 2 bậc tự do và 1 chốt chám định vị bậc còn lại trên 2 lỗ đã được doa ở nguyên công 5

e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt, lực kẹp từ trên xuống.

f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình I.12: Sơ đồ định vị nguyên công 13*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Phay thô $Z_{bl}$ = 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $z_{b2}$ = 1,0 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Phay thô

  D/Z=40/6 ; $s_z$= 0,105 mm/răng ; v= 172 m/ph ; t =1,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.172}{3,14.40}$ = 1369,4(vg / ph) ; chọn : $n_m$= 1250 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$= 1250.6.0,105 = 787,5( mm/ph) chọn : $S_m$= 630 mm/ph
- Bước 2 : Phay bán tinh

  S = 0,055 mm/răng ; v= 220 m/ph ; t =1,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.220}{3,14.40}$=1751,6(vg/ph) chọn :$n_m$= 1600 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$ = 1600.6.0,055 = 528( mm/ph) chọn : $S_m$= 500 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

  L = 40 mm.

  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(40-1,5)} + 5 = 12,6$ mm

  $L_2$ = (2 ÷5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{40+12,6+3}{630}.1 = 0,09$ phút.
- Bước 2 : Phay bán tinh

L = 40 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1(40-1)} + 5 = 11,2\,mm$

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{40+11,2+3}{500}.1 = 0,11$ phút.

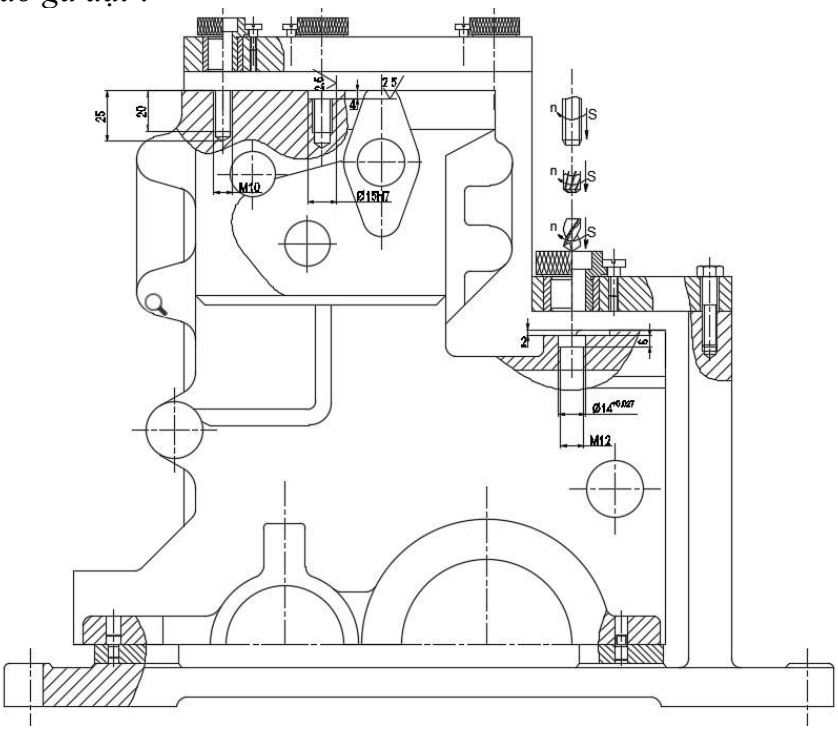
### 1.5.11.Nguyên công 14: Khoan+khoét+tarô 6 lỗ M10 và lỗ M12

6 lỗ cần gia công ren M10 dùng để kẹp chặt thân vỏ hộp với nắp trên vỏ khi lắp ráp còn lỗ ren M12 để lắp van tra dầu. Trong 6 lỗ ren cũng có lỗ được khoan thủng, lỗ không được khoan thủng, cũng có 2 lỗ có phần được gia công chính xác để định vị thân và nắp trên vỏ khi lắp ráp nên phần này sẽ được khoét với kích thước $\Phi 15^{+0,018}$ mm,cấp chính xác 7.Lỗ nắp van tra dầu là lỗ bậc được khoét với cấp chính xác 8, kích thước cần đạt $\Phi 14^{+0,027}$mm.Đây là nguyên công tập trung nên được thực hiện qua nhiều bước, nhiều vị trí.

a. *Các bước gia công* : khoan + khoét + tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chon dao* :

- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn Φ8,5 và Φ10,5
- Mũi khoét bậc, có vát mét, chuôi trụ Φ14 và mũi khoét mặt đầu Φ15
- Tarô ngắn có chuôi chuyển tiếp kiểu 1 cho ren hệ mét M10 và M12

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : sử dụng chuẩn tinh thống nhất với cách định vị giống nguyên công 8
e. *Kẹp chặt*: dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.13: Sơ đồ định vị nguyên công14*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ8,5 $Z_{b1}$= 4,25 mm
- Bước 2 : Khoét lỗ Φ15H7 $Z_{b2}$= 3,25 mm

- Bước 3 :Tarô M10 $Z_{b3}$= 0,75 mm
- Bước 4 : Khoan Φ10.5 $Z_{b4}$= 5,25 mm
- Bước 5 : Khoét lỗ Φ14H8 $Z_{b5}$= 1,75 mm
- Bước 6 : Tarô M12 $Z_{b6}$= 0,75 mm

h. *Chế độ cắt* : tính toán ở trên

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan 8 lỗ Φ8,5

  L = 23 mm.

  $L_1 = \frac{d}{2}\text{cotg}\Phi + (0,5 \div 2) = \frac{8,5}{2}\text{cotg}30° + 1 = 9$ mm.

  $L_2 = (1 \div 3)$ chọn $L_2 = 2$ mm.

  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{23+9+2}{0,22.1250} = 0,12$ phút.

- Bước 2 : Khoét 2 lỗ Φ15H7

  L = 4 mm

  $L_1 = (0,5 \div 2)$ mm chọn $L_1 = 1$ mm

  $T_{02} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{4+1}{0,62.630} = 0,01$ phút.

- Bước 3 : Tarô 6 lỗ M10

  L = 20 mm. p =1,5 mm

  $L_1 = (1 \div 3).p = 3$ mm.

  $T_{03} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{20+3}{1,5.400} + \frac{20+3}{1,5.200})].i = 0,12$ phút

- Bước 4 : Khoan lỗ Φ10,5

  L = 20 mm.

  $L_1 = \frac{d}{2}\text{cotg}\Phi + (0,5 \div 2) = \frac{8,5}{2}\text{cotg}30° + 1 = 9$ mm.

  $L_2 = (1 \div 3)$ chọn $L_2 = 2$ mm.

  $T_{04} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{20+9+2}{0,25.1000} = 0,12$ phút.

- Bước 5 : Khoét lỗ Φ 14H8

  L = 9 mm

  $L_1 = (0,5 \div 2)$ mm chọn $L_1 = 1$ mm

  $T_{05} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{9+1}{0,62.630} = 0,012$ phút.

- Bước 6 : Tarô lỗ M12

  L = 10 mm. p =1,5 mm

  $L_1 = (1 \div 3).p = 3$ mm.

  $L_2 = (2 \div 3).p = 4$ mm.

  $T_{06} = [(\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1})].i = [(\frac{10+3+4}{1,5.400} + \frac{10+3+4}{1,5.200})].i = 0,08$ phút

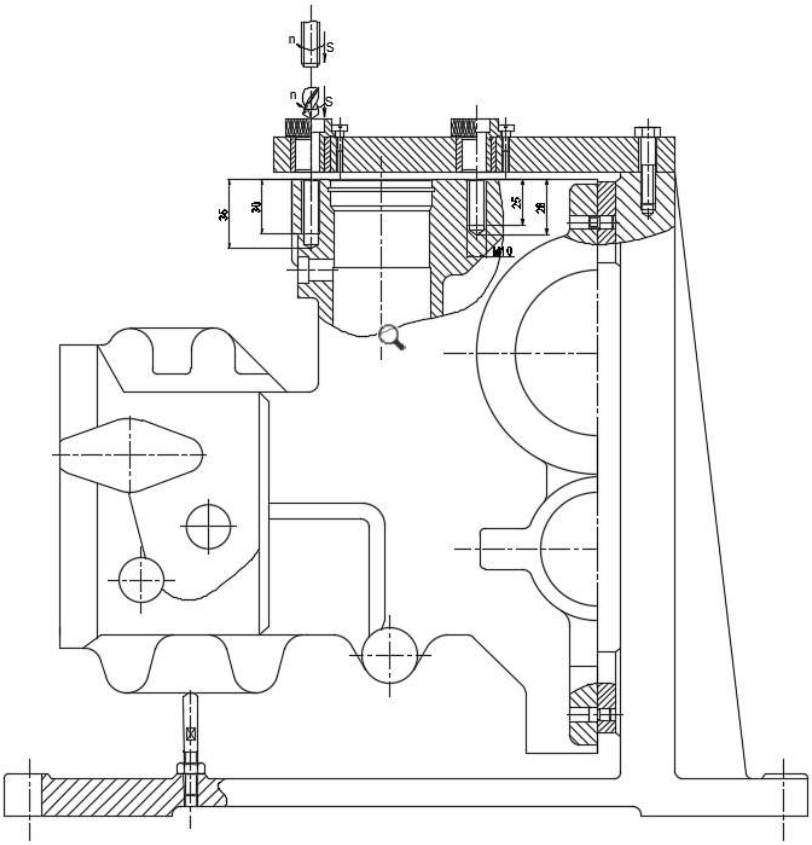
**1.5.12.Nguyên công 15: Khoan+khoét+tarô 4 lỗ M10 và 2 lỗ M6**

4 lỗ cần gia công ren M10 dùng để kẹp chặt thân vỏ hộp với hộp số ngoài (PTO) khi lắp ráp. Trong đó 2 lỗ có phần được gia công chính xác để định vị nên phần này sẽ được khoét với kích thước Φ $15^{+0,018}$mm, cấp chính xác 7. Hai lỗ M6

là 2 lỗ ren đơn giản, không yêu cầu cao về độ chính xác. Đây là nguyên công tập trung nên được thực hiện qua nhiều bước , nhiều vị trí.

a. *Các bước gia công* : khoan + khoét + tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :
- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn Φ8,5 và Φ4,5
- Mũi khoét mặt đầu Φ15
- Tarô ngắn có chuôi chuyển tiếp kiểu 1 cho ren hộ mét M10 và M6

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: Sử dụng chuẩn tinh thống nhất, ngoài ra thêm 1 chốt tỳ phụ tăng cứng vững khi gia công
e. *Kẹp chặt*: dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp vuông góc với mặt chuẩn
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.14: Sơ đồ định vị nguyên công 15*

g. *Lượng dư gia công* :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| • Bước 1 | : | Khoan Φ8,5 | $z_{bl}$= | 4,25 | mm |
| • Bước 2 | : | Khoét lỗ Φ15H7 | $z_{b2}$= | 3,25 | mm |
| • Bước 3 | : | Tarô M10 | $Z_{b3}$= | 0,75 | mm |
| • Bước 4 | : | Khoan Φ4,5 | $Z_{b4}$= | 2,25 | mm |
| • Bước 5 | : | Tarô M6 | $Z_{b5}$= | 0,75 | mm |

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoan 4 lỗ Φ 8,5

  s = 0,22 mm/vòng ; v= 35 m/ph ; t = 4,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.8,5}$ = 1311,3(Vg/ph) Chọn : $n_m$= 1250 vg/ph

- Bước 2: Khoét 2 lỗ Φ15H7
  s = 0,62 mm/vòng ; v= 29 m/ph ; t = 0,5.(D-d) = 3,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.29}{3,14.15}$ = 615,7(Vg/ph) Chọn : $n_m$= 630 vg/ph
- Bước 3 : Tarô 4 lỗ MI0
  S= 1,5 mm/vòng ; v= 12 m/ph ; t=0,75 mm
  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.12}{3,14.10}$ = 382,1(Vg/ph) Chọn : $n_m$= 400 vg/ph
- Bước 4 : Khoan 2 lỗ Φ 4,5
  s = 0,12 rnm/vòng ; V = 22 m/ph ; t=2,25 mm
  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.22}{3,14.4,5}$ = 1556,9(Vg/ph) Chọn : $n_m$= 1600 vg/ph
- Bước 5 Taro 2 lỗ M6
  S= 1 mm/vòng ; v= 8 m/ph ; t=0,75 mm
  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.8}{3,14.6}$ = 424,6(Vg/ph) Chọn : $n_m$= 400 vg/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan 4 lỗ Φ8,5
  L = 45 mm.
  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{8,5}{2}$ cotg30° + 1 = 9 mm.
  $T_{01} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{45+9}{0,22.1250}$ =0,20 phút.
- Bước 2 : Khoét 2 lỗ Φ15H7
  L = 45 mm.
  $L_1$ = ( 0,5 ÷ 2 )mm ; chọn $L_1$ = 1 mm
  $T_{02} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{4+1}{0,62.630}$ =0,01 phút.
- Bước 3 : Tarô 4 lô M10
  L = 30 mm. p =1,5 mm
  $L_1$ = (1 ÷ 3).p = 3mm
  $T_{03} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{30+3}{1,5.400} + \frac{30+3}{1,5.200})].1$=0,17 phút
- Bước 4 : Khoan 2 lỗ Φ 4,5
  L = 15 mm.
  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{4,5}{2}$ cotg30° + 1 = 5 mm.
  $T_{04} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{15+5}{0,12.1600}$ =0,10 phút.
- Bước 5 Taro 2 lỗ M6
  L = 12 mm. p =11 mm
  $L_1$ = (1 ÷ 3).p = 2mm
  $T_{05} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{12+2}{1.400} + \frac{12+2}{1.200})].1$=0,11 phút

**1.5.13.Nguyên công 16,17: Phay mặt đầu lỗ Φ20H7**

Mặt phẳng này là mặt đầu lỗ Φ 20H7 và lỗ ren M8. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=3,2. Kích thước cần đạt là $32^{-0,1}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh

b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12

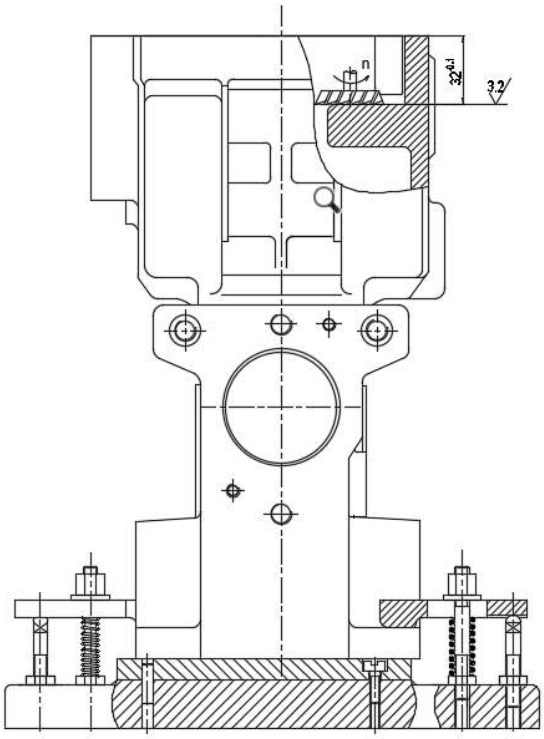
c. *Chọn dao* : dao phay ngón gắn mảnh hợp kim cứng BK6 dạng xoắn :

D=40mm, z = 6 răng

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : Sử dụng chuẩn tinh thống nhất là mặt bích dưới và 2 lỗ vuông góc với nó. Với cả 6 bậc tự do được khống chế ta dùng 2 phiến tỳ định vị 3 bậc tự do vào mặt bích dưới, 1 chốt trụ ngắn định vị 2 bậc tự do và 1 chốt chám định vị bậc còn lại trên 2 lỗ đã được doa ở nguyên công 5

e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bàng 2 thanh kẹp di trượt, lực kẹp từ trên xuống.

f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.15: Sơ đồ định vị nguyên công 16,17*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Phay thô $Z_{b1}$ = 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $z_{b2}$ = 1,0 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Phay thô

D/Z=40/6 ; $s_z$= 0,105 mm/răng ; v= 172 m/ph ; t =1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.172}{3,14.40}$ = 1369,4 (vg/ph) chọn : $n_m$= 1250 vg/ph

S =n.Z.$S_z$= 1250.6.0,105 = 787,5( mm/ph) chọn : $S_m$= 630 mm/ph

- Bước 2 : Phay bán tinh

S = 0,055 mm/răng ; v= 220 m/ph ; t =1,0 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110}$ = 1751,6 ( vg/ph) chọn : $n_m$= 1500 vg/ph

S=n.Z.$S_z$= 1600.6.0,055 = 528( mm/ph) chọn : $S_m$= 500 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

L = 36 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(40-1,5)} + 5 = 12,6\,mm$

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{36+12,6+3}{630}.1 = 0,08$ phút.

- Bước 2 : Phay bán tinh

L = 36 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1(40-1)} + 5 = 11,2\,mm$

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{36+11,2+3}{500}.1 = 0,10$ phút.

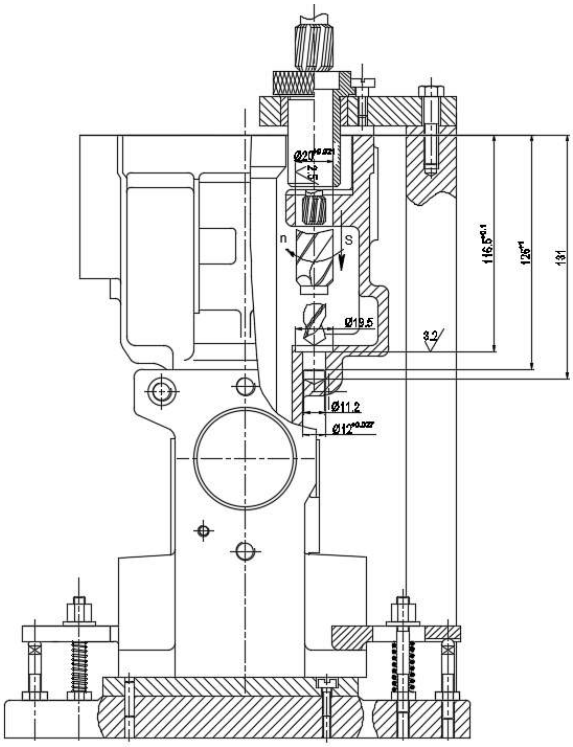
**1.5.14.Nguyên công 18: Khoan+khoét+doa lỗ Φ 20H7 và lỗ Φ 12H8**

Lỗ Φ 20H7 và lỗ Φ 12H8 là 2 lỗ đồng trục có độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu cao. Do đó cần gia công đồng thời trong một lần gá đạt. Sau khi gia công xong lỗ Φ 20H7, để bảo đảm gia công chính xác Φ12H8 ta dùng thêm bạc lót vào lỗ Φ20H7 để dẫn hướng cho dao.

a. *Các bước gia công* : khoan + khoét + doa
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ Φ11,2
- Mũi khoét mặt đầu thép gió P6M5 Φ19,5
- Mũi doa liền khối chuôi trụ thép gió P6M5 Φ12 và Φ20

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: sử dụng chuẩn tinh thống nhất.
e. *Kẹp chặt*: dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp vuông góc với măt chuẩn
f. *Sơ dồ gá đặt* :




*Hình I.16: Sơ đồ định vị nguyên công 18*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ11,2 $Z_{b1}$= 5,6 mm

- Bước 2 : Khoét lỗ Φ19,5 $Z_{b2}$= 4,15 mm
- Bước 3 : Doa lỗ Φ20H7 $Z_{b3}$= 0,25 mm
- Bước 4 : Khoan Φ11,2 $Z_{b4}$= 5,6 mm
- Bước 5 : Khoét lỗ Φ19,5 $Z_{b5}$= 4,15 mm
- Bước 6 : Doa lỗ Φ12H8 $Z_{b6}$= 0,4 mm

*h. Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ11,2

  S= 0,32 mm/vòng ; v= 35 m/ph ; t = 5,6 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.11,2}$=995,2(vg/ph) ; chọn : $n_m$= 1000 vg/ph
- Bước 2 : Khoét lỗ Φ 19,5

  S = 0,5 mm/vòng ; v= 23 m/ph ; t = 0,5.(D-d) = 4,15 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.23}{3,14.19,5}$= 375,67(vg/ph) chọn : $n_m$ = 315 vg/p
- Bước 3 : Doa lỗ Φ 20H7

  S= 1,7 mm/vòng ; v= 6,5 m/ph ; t = 0,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.6,5}{3,14.20}$ = 103,5(vg/ph) ; chọn : $n_m$= 100 vg/ph
- Bước 4 : Khoan lỗ Φ 11,2 ( giống bước 1)
- Bước 5 : Khoét lỗ Φ 19,5 ( giống bước 2)
- Bước 6 : Doa lỗ Φ 12H8

  S= 1,4 mm/vòng ; v= 7,3 m/ph ; t = 0,4 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.7.3}{3,14.12}$= 193,7(vg/ph) chọn:$n_m$=160vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 11,2

  L = 17 mm.

  $L_1$ = $\frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{11,2}{2}$ cotg30° + 1 = 11 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{01}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{17+11+2}{0,32.1000}$ =0,09 phút.
- Bước 2: Khoét lỗ Φ 19,5

  L = 17 mm

  $L_1$ = 0,5 ÷ 2 mm chọn $L_1$ = 1 mm

  $L_2$ = 1 ÷ 3 mm chọn $L_2$ = 2 mm

  $T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{17+1+2}{0,5.315}$ =0,13 phút.
- Bước 3 : Doa lỗ Φ 20H7

  L = 17 mm

  $L_1$ = (0,5 ÷ 2)mm. chọn $L_1$= 1 mm

  $L_2$ = (1 ÷ 3)mm. chọn $L_2$= 2 mm

  $T_{03}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{17+1+2}{1,7.100}$ =0,12 phút.

- Bước 4 : Khoan lỗ Φ 11,2

  L = 18 mm.

$L_1 = \frac{d}{2}cotg\Phi + (0,5 \div 2) = \frac{11,2}{2}cotg30° + 1 = 11$ mm.

$T_{04} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{18+11}{0,32.1000} = 0,09$ phút.

- Bước 5 : Khoét lỗ Φ 19,5

  L = 3,5 mm

  $L_1 = 0,5 \div 2$ mm  chọn  $L_1 = 1$ mm

  $T_{05} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{3,5+1}{0,5.315} = 0,03$ phút.

- Bước 6 : Doa lỗ Φ 12H8

  L = 9,5 mm

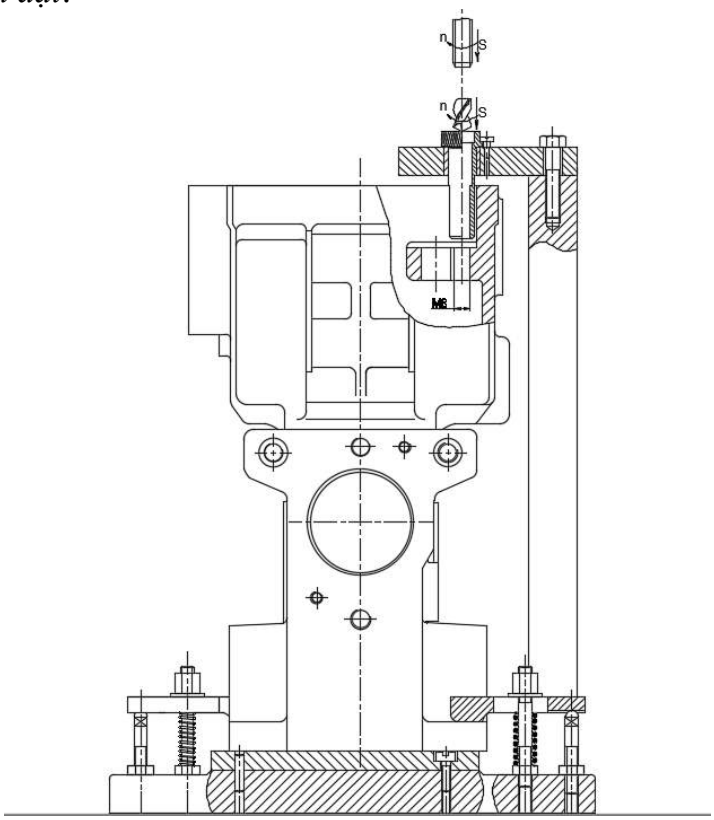
  $L_1 = 0,5 \div 2$ mm  chọn  $L_1 = 1$ mm

  $T_{06} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{9,5+1}{1,4.160} = 0,05$ phút.

**1.5.15.Nguyên công 19: Khoan+tarô lỗ M8**

Lỗ M8 dùng để bắt vít chặn mặt đầu của chi tiết khác khi lắp ghép với lỗ Φ20H7. Do yêu cầu lỗ đơn giản nên chi cần tạo ren qua 2 bước khoan-tarô

a. *Các bước gia công* : khoan + tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :
- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ Φ 6,5
- Tarô thép gió M8
d. *chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: sử dụng chuẩn tinh thống nhất
e. *Kẹp chặt*: dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp vuông góc với mặt chuẩn.
f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình I.17: Sơ đồ định vị nguyên công 19*

g. *Lượng dư gia công :*

- Bước 1 : Khoan Φ 6,5 $Z_{b1}$= 3,25 mm
- Bước 2 : Tarô M8 $Z_{b2}$= 0,75 mm

*h. Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 6,5 mm

  S = 0,18 mm/vòng ; v= 24 m/ph ; t = 3,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.24}{3,14.6,5}$= 1322,8(vg/ph) chọn : $n_m$ = 1250 vg/p
- Bước 2 : Tarô M8

  S = 1,0 mm/vòng ; v= 10 m/ph ; t = 0,75 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.10}{3,14.8}$ = 398,1( vg/ph) chọn : $n_m$ = 400 vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản*

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 6,5

  L = 17 mm.

  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{6,5}{2}$ cotg30° + 1 = 7 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{17+7+2}{0,18.1250}$ =0,12 phút.

- Bước 2 : Tarô lỗ M8

  L = 17 mm. p =1,0 mm

  $L_1$ = 1 ÷ 3 mm chọn $L_1$ = 2 mm

  $L_2$ = 2 ÷ 3 mm chọn $L_2$ = 3 mm

  $T_{02} = [(\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1})].i = [(\frac{17+2+3}{1.400} + \frac{17+2+3}{1.200})].1$=0,17 phút

### 1.5.16.Nguyên công 20,21: Phay mặt đầu ngoài lỗ Φ 25H7

Mặt phẳng này là mặt đầu lỗ Φ 25H7 và 2 lỗ ren M8. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=3,2. Kích thước cần dại là $89^{-0,2}$ mm.

*a. Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh

*b. Chọn máy*: máy phay đứng 6H12

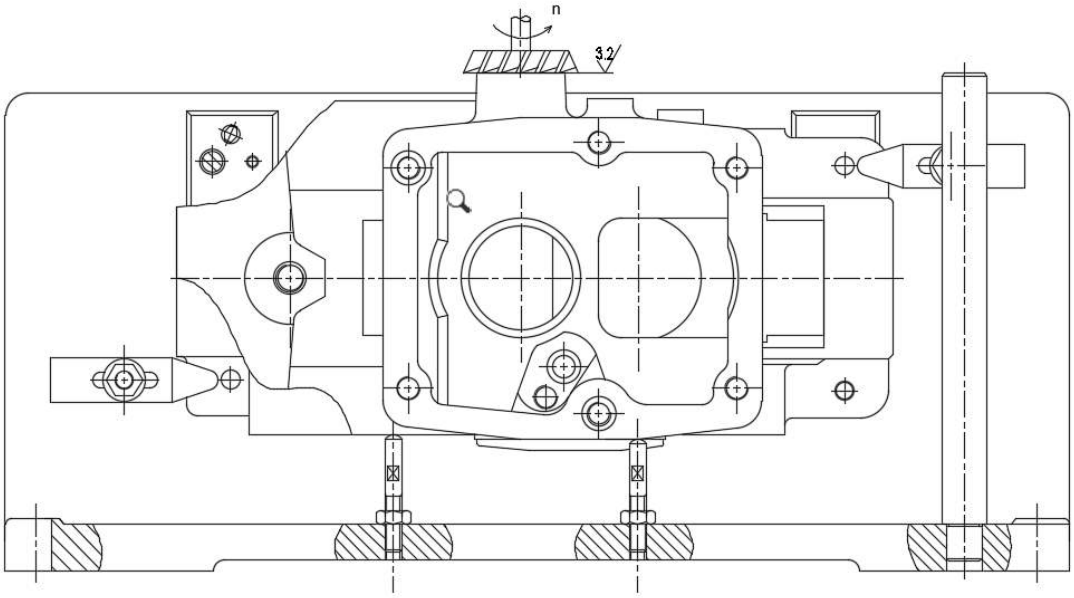
*c. Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6 dạng xoắn :

D = 110 mm, Z = 12 răng

*d. Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* :Sử dụng chuẩn tinh thống nhất là mặt bích dưới và 2 lỗ vuông góc với nó.Với cả 6 bậc tự do được khống chế ta dùng hai phiến tỳ định vị 3 bậc tự do vào mặt bích dưới, 1 chốt trụ ngắn định vị 2 bậc tự do và 1 chốt chám định vị bậc còn lại trên 2 lỗ đã dược doa ở nguyên công 3. Dùng thêm 2 chốt tỳ phụ chống vào thân hộp tăng cứng vững khi gia công.

*e. Kẹp chặt* : chi tiết dược kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt

*f. Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.18: Sơ đồ định vị nguyên công 20,21*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Phay thô $Z_{bl}$= 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $z_{b2}$= 1,0 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Phay thô

D/Z=110/12 ; $S_z$= 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110}$= 521,1(vg/ph) chọn : $n_m$= 500 vg/ph

S=n.Z.$S_z$ = 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph

- Bước 2 : Phay bán tinh

S= 0,13 mm/răng ; v= 250 m/ph ; t =1,0 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.250}{3,14.110}$= 723,8(vg/ph) chọn : $n_m$= 630 vg/ph

S=n.Z.$S_z$ = 600.12.0,13 = 936( mm/ph) chọn : $S_m$= 800 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

L = 78 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm

$L_2$ = (2 ÷ 5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{78+18+3}{500}.1 = 0,20$ phút.

- Bước 2 :Phay bán tinh

L = 78 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1(40-1)} + 5 = 15$ mm

$L_2$ = (2 ÷ 5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{78+15+3}{630}.1 = 0,15$ phút.

**1.5.17.Nguyên công 22,23: Phay mặt đầu lỗ M14 thứ nhất**

Mặt phẳng này là mặt đầu của lỗ ren M14 thứ nhất. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=3,2. Kích thước cần đạt là $14^{+0,1}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh
b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6 dạng xoắn :

D = 110 mm, z = 12 răng

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: giống nguyên công 20
e. *Kẹp chặt*: giống nguyên công 20
f. *Sơ đồ gá đặt*: giống nguyên công 20
g. *Lượng dư gia công* : giống nguyên công 20
h. *Chế độ cắt*: giống nguyên công 20
i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

  L = 24 mm.

  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm

  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{24+18+3}{500}.1 = 0,09$ phút.

- Bước 2 : Phay bán tinh

  L = 24 mm.

  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1(40-1)} + 5 = 15$ mm

  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

  $T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{24+15+3}{630}.1 = 0,07$ phút.

### 1.5.18.Nguyên công 24,25: Phay mặt đầu lỗ M14 thứ hai

Mặt phẳng này là mặt đầu của lỗ ren M14 thứ hai. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=3,2. Kích thước cần đạt là $19^{+0,1}$ mm. Các thông số công nghệ giống nguyên công 22.

### 1.5.19.Nguyên công 26,27: Phay mặt đầu bên phải 2 lỗ Φ13

Mặt phẳng này là mặt đầu của lỗ Φ 13. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=6,3. Kích thước cần đạt là $40^{+0,2}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay thô
b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6 dạng xoắn :

D = 110 mm, Z = 12 răng

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : giống nguyên công 20
e. *Kẹp chặt* : giống nguyên công 20
f. *Sơ đồ gá đặt* : giống nguyên công 20
g. *Lượng dư gia công* : $Z_b$= 1,5 mm
h. *Chế độ cắt* :

D/Z=110/12 ; s = 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =1,5 mm

$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110} = 521,1$(vg/ph) chọn ; $n_m$= 500 vg/ph

$S = n.Z.S_z = 500.12.0,18 = 1080$ (mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

L = 30 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm

*$L_2$ = (2 ÷ 5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm*

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{30+18+3}{500}.1 = 0,10$ phút.

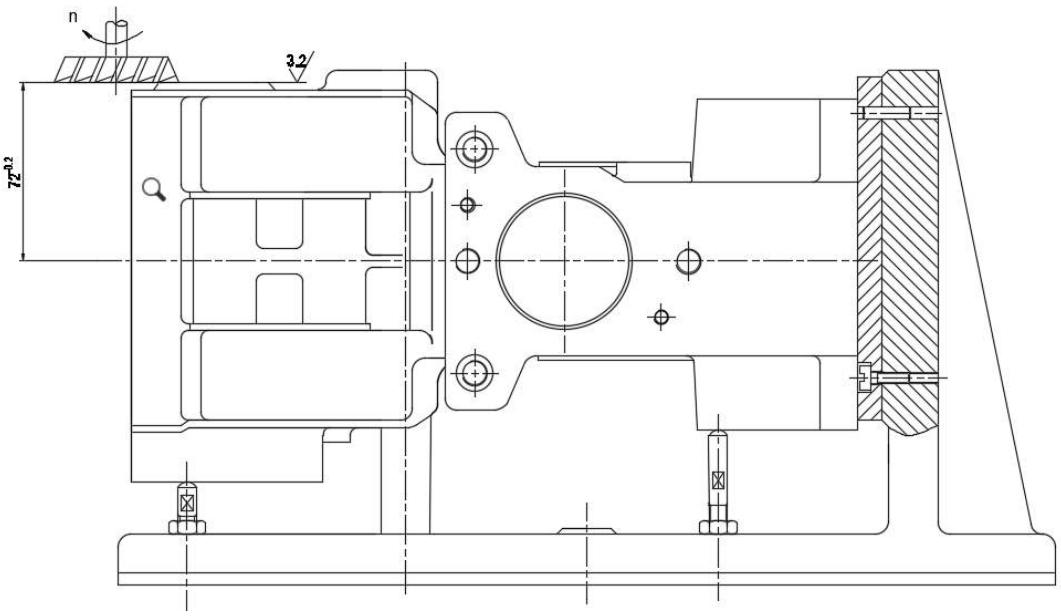
**1.5.20.Nguyên công 28: Phay mạt đầu bên trái 2 lỗ Φ 13**

Mặt phẳng này là mặt đầu của lỗ Φ13. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=6,3. kích thước cần đạt là $80^{+0.1}$ mm. Các thông số công nghệ giống nguyên công 26.

**1.5.21.Nguyên công 29,30: Phay mặt đầu lỗ M20**

Mặt phẳng này là mặt đầu của lỗ ren M14 thứ nhất. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=3,2. Kích thước cần đạt là $14^{+0,1}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh
b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6 dạng xoắn :
D = 110 mm, z = 12 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: giống nguyên công 20
e. *Kẹp chặt* : giống nguyên công 20
f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình I.19: Sơ đồ định vị nguyên công 29,30*

g. *lượng dư gia công* : giống nguyên công 20
h. *Chế độ cắt*: giống nguyên công 20
i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

L = 43 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm

$L_2$ = (2 ÷ 5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{43+18+3}{500}.1 = 0,13$ phút.

- Bước 2 : Phay bán tinh

L = 43 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1(110-1)} + 5 = 15$ mm

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{43+18+3}{630}.1 = 0,10$ phút.

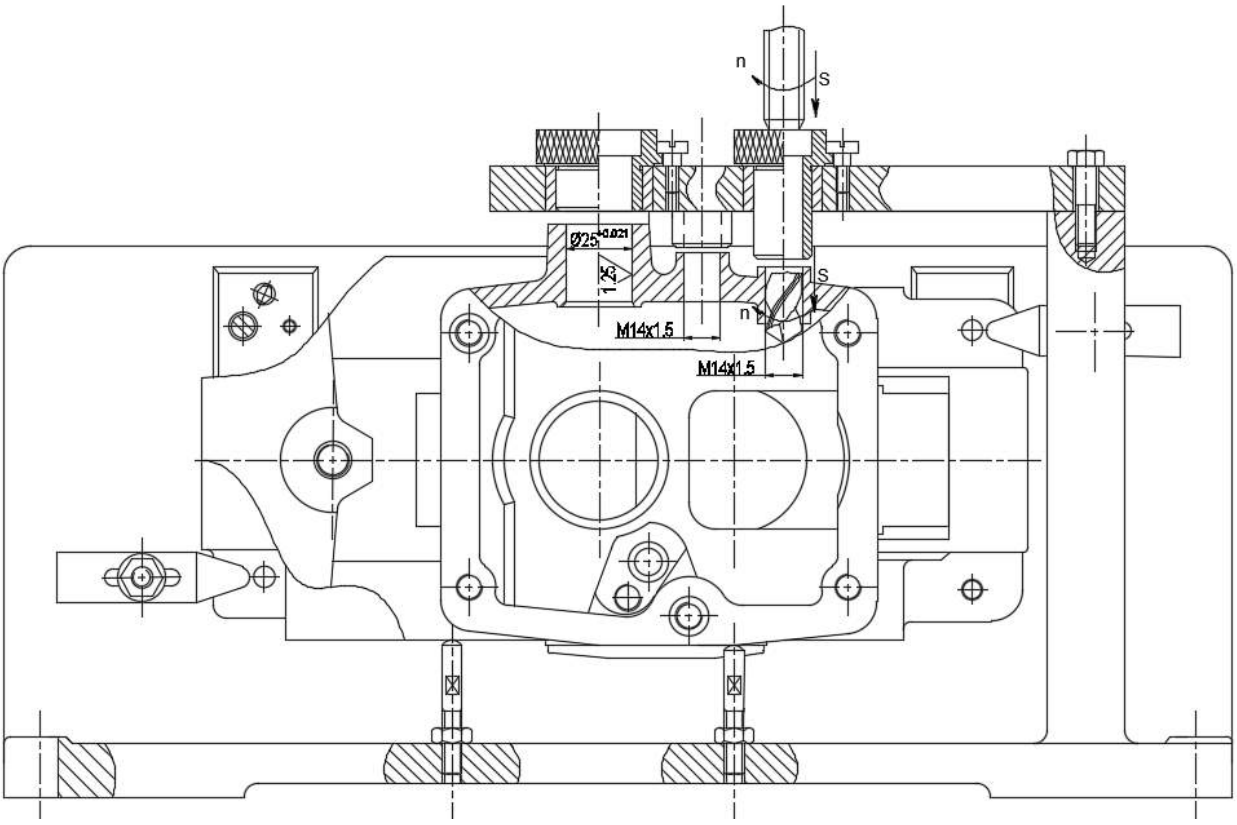
### 1.5.22.Nguyên công 31: Khoan+khoét+doa lỗ Φ 25H7 và tarô 2 lỗ M14

Lỗ Φ 25H7 là lỗ dùng để lắp ghép có độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu cao. 2 lỗ M14 dùng để lắp ráp các bộ phận khác lên thân hộp.

a. *Các bước gia công* : khoan + khoét + doa + tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ Φ 12 và Φ 20
- Mũi khoét thép gió P6M5 Φ24,5
- Mũi doa liền khối chuôi trụ thép gió P6M5 Φ25
- Tarô thép gió M14x1,5

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* :Sử dụng chuẩn tinh thống nhất. Có thêm 2 chốt tỳ phụ tăng cứng vững.
e. *Kẹp chặt* : dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp vuông góc với mặt chuẩn
f. *Sơ đồ gá dặt* :




*Hình I.20: Sơ đồ định vị nguyên công 31*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ 12 $Z_{bl}$ = 6,0 mm
- Bước 2 : Khoan rộng lỗ Φ20 $Z_{b2}$ = 4,0 mm
- Bước 3 : Khoét lỗ Φ 24,5 $z_{b3}$ = 2,25 mm
- Bước 4 : Doa lỗ Φ 25H7 $Z_{b4}$ = 0,25 mm
- Bước 5 : Tarô M14 $Z_{b5}$ = 1,0 mm

*h. Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Khoan 3 lỗ Φ 12

  S = 0,34 mm/vòng ; v= 31 m/ph ; t = 6,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.31}{3,14.12}$ = 822,7(vg/ph) chọn :$n_m$=800vg/ph
- Bước 2 : Khoan rộng lỗ Φ 20

  S = 1 2 mm/vòng ; v= 26 m/ph ; t = 0,5.(D-d) = 4,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110}$ = 414,0 (vg/ph) chọn :$n_m$ = 400 vg/ph
- B ư ớ c 3 : Khoét lỗ Φ 24,5

  S= 0,75 mm/vòng ; v= 20,5 m/ph ; t = 2,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.20,5}{3,14.24,5}$= 266,5(vg/ph) chọn : $n_m$= 250 vg/ph
- Bước 4 : Doa lỗ Φ 25H7

  S= 1,5 mm/vòng ; v= 6,5 m/ph ; t = 0,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.6,5}{3,14.25}$= 82,8(vg/ph) chọn : $n_m$= 80 vg/ph
- Bước 5 : Tarô 2 lỗ M14

  S= 1.5 mm/vòng ; v= 11 m/ph ; t = 1,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.11}{3,14.14}$= 250,2(vg/ ph) chọn: $n_m$= 250 vg/ph

*i.* Thời gian gia công cơ bản :

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 12

  L = 30 mm

  $L_1$ = $\frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{12}{2}$ cotg30° + 1 = 12 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{01}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{30+12+2}{0,34.800}$ =0,16 phút.
- Bước 2 : Khoan rộng lỗ Φ 20

  L = 30 mm

  $L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 15 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{30+15+2}{1,2.400}$ = 0,10 phút.
- Bước 3 : Khoét lỗ Φ24,5

  L = 30 mm

  $L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 16 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{03}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{30+16+2}{0,75.250}$ = 0,26 phút.
- Bước 4 : Doa lỗ Φ 25H7

L = 30 mm.

$L_1 = \frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2)  chọn $L_1$ = 16 mm.

$L_2$ = (1 ÷3)  chọn $L_2$ = 2 mm.

$T_{04} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{30+16+2}{1,5.80}$ = 0,40 phút.

- Bước 5 : Tarô 2 lỗ M14

L = 18 mm. p =1,5 mm

$L_1$ = 1 ÷ 3 mm  chọn  $L_1$ = 3 mm

$L_2$ = 2 ÷ 3 mm  chọn  $L_2$ = 4 mm

$T_{05} = [(\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1})].i = [(\frac{18+3+4}{1,5.250} + \frac{18+3+4}{1,5.125})].1 = 0,20$ phút

**1.5.23.Nguyên công 32: Khoan+ tarô 2 lỗ M8**

2 lỗ ren M8 dùng để lắp ráp có yêu cầu kĩ thuật đơn giản nên chỉ cần khoan và tarô ren.

a. *Các bước gia công* : khoan + tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* : - Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ Φ 6,5
-Tarô thép gió M8
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: như nguyên công 23
e. *Kẹp chặt*: như nguyên công 23
f. *Sơ đồ gá đặt*: như nguyên công 23
g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ 6,5  $Z_{b1}$= 3,25 mm
- Bước 2 : Tarô M8  $Z_{b2}$= 0,75 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 6,5 mm

S = 0,18 mm/vòng ; v= 24 m/ph ; t = 3,25 mm

$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.24}{3,14.6,5}$ =1322,8(vg/ ph)  chọn : $n_m$= 1250 vg/ph

- Bước 2 : Tarô M8

S = 1.0 mm/vòng ; v= 10 m/ph ; t = 0,75

$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.10}{3,14.8}$ =398,1( vg/ph) chọn: $n_m$ = 400 vg/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 6,5

L = 20 mm.

$L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{6,5}{2}$ cotg30° + 1 = 7 mm.

$L_2$ = (1 ÷3)  chọn $L_2$ = 2 mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{20+7+2}{0,18.1250}$ =0,13 phút.

- Bước 2 : Tarô lỗ M8

L = 16 mm. p =1,0 mm

$L_1$ = 1 ÷ 3 mm  chọn  $L_1$ = 2 mm

$L_2$ = 2 ÷ 3 mm  chọn  $L_2$ = 3 mm

$T_{02} = [(\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1})].i = [(\frac{16+2+3}{1.400} + \frac{16+2+3}{1.200})].1 = 0,16$ phút

**1.5.24.Nguyên công 33: Khoan+tarô lỗ M20 và khoan+doa 2 lỗ Φ 2,6**

Lỗ ren M20x1,5 dùng cho lắp ghép các bộ phận khác vào thân hộp, còn 2 lỗ Φ2,6 lỗ dùng để gắn nhãn hiệu máy vào thân hộp.

a. *Các bước gia công* : khoan + tarô, khoan + doa

b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55

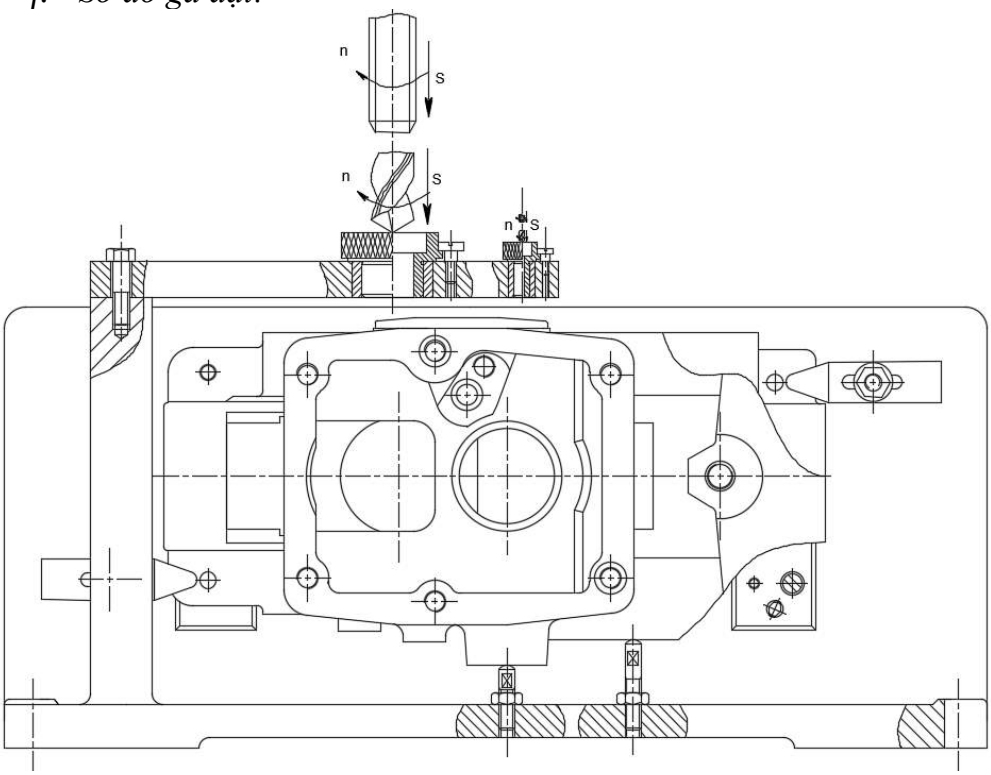
c. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ Φ 2,5, Φ10 và Φ18
- Mũi doa liền khối chuôi trụ thép gió P6M5 Φ 2,6
- Tarô thép gió M20x 1,5

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : sử dụng chuẩn tinh thống nhất. Có thêm 2 chốt tỳ phụ tăng cứng vững.

e. *Kẹp chặt*: dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp vuông góc với mặt chuẩn.

f. *Sơ đồ gá đặt:*




*Hình I.21: Sơ đồ định vị nguyên công 33*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ 10 $Z_{b1}$= 5,0 mm
- Bước 2 : Khoan rộng lỗ Φ 18 $Z_{b2}$= 4,0 mm
- Bước 3 : Tarô M20 $Z_{b3}$=1,0 mm
- Bước 4 : Khoan Φ 2,5 $Z_{b4}$=1,25 mm
- Bước 5 : Doa Φ 2,6 $Z_{b5}$=0,05 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 10

  S = 0,28 mm/vòng ; v= 27 m/ph ; t = 5,0 mm

  $n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.27}{3,14.10}$= 859,8(vg/ph) chọn: $n_m$= 800 vg/ph
- Bước 2 : Khoan rông lỗ Φ 18

  S = 1,4 mm/vòng ; v= 29,5 m/ph ; t = 0,5.(D-d) = 4,0 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.29,5}{3,14.18}$ = 521,9(vg/ph) chọn : $n_m$ = 500 vg/ph

- Bước 3 : Tarô M20

S= 1.5 mm/vòng ; v= 13 m/ph ; t = 1,0 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.13}{3,14.20}$ = 207 (vg/ph) chọn: $n_m$= 200 vg/ph

- Bước 4 : Khoan Φ 2,5

S= 0.09 mm/vòng ; v= 17 m/ph ; t = 1,25 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.17}{3,14.2,5}$= 2165,6(vg/ph) Chon :$n_m$= 2000 vg/ph

- Bước 5 : Doa Φ 2,6

S= 1,3 mm/vòng ; v= 7,3 m/ph ; t = 0,05 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.7,3}{3,14.2,6}$ = 894,2(vg/ph) chon:$n_m$= 800 vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 10

L = 9 mm.

$L_1$ = $\frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{9}{2}$ cotg30° + 1 = 9 mm.

$L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

$T_{01}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{9+9+2}{0,28.800}$ =0,09 phút.

- Bước 2 : Khoan rộng lỗ Φ 18

L = 9 mm

$L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 8 mm.

$L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

$T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}$ =$\frac{9+8+2}{1,4.500}$ = 0,03 phút.

- Bước 3 : Tarô M20

L = 9 mm, p =1,5 mm

$L_1$ = 1 ÷ 3 mm chọn $L_1$ = 3 mm

$L_2$ = 2 ÷ 3 mm chọn $L_2$ = 4 mm

$T_{03}$ =[( $\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1}$)].i=[( $\frac{9+3+4}{1,5.200} + \frac{9+3+4}{1,5.100}$)].1=0,16 phút

- Bước 4 : Khoan Φ2,5

L = 5 mm.

$L_1$ = $\frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 3 mm

$T_{04}$ = $\frac{L+L_1}{S.n}$ =$\frac{5+3}{0,09.2000}$ =0,04 phút.

- Bước 5 : Doa Φ 2,6

L = 5 mm.

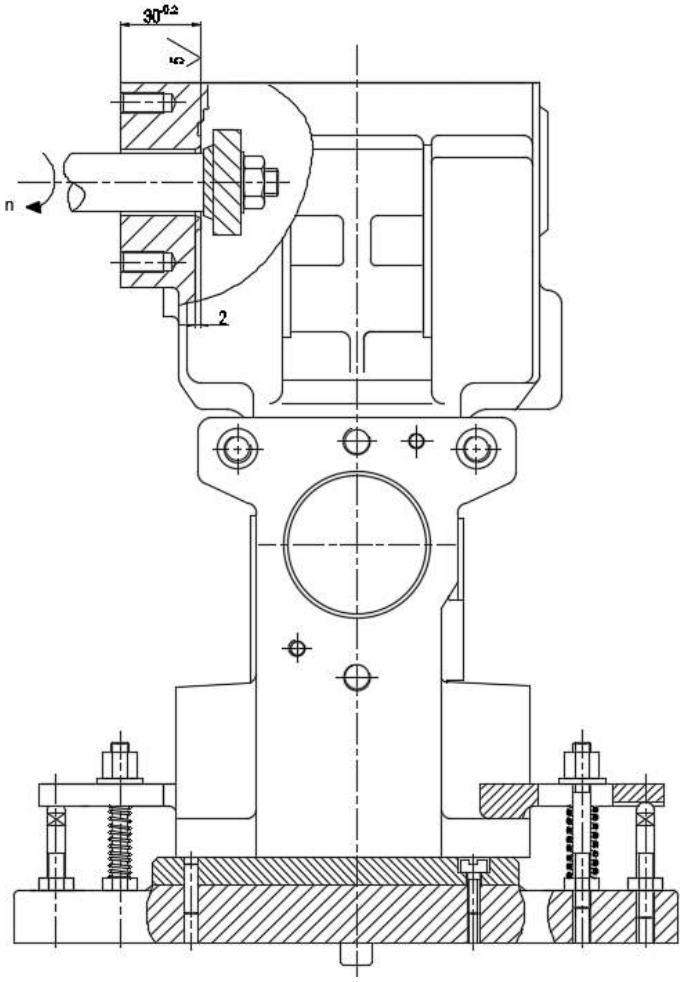
$L_1$ = (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 1 mm

$T_{05}$= $\frac{L+L_1}{S.n}$ =$\frac{5+1}{1,3.800}$ =0,01 phút.

**1.5.25.Nguyên công 34: Phay mặt đầu trong lỗ Φ25H7**

Mặt phẳng này là mặt đầu trong lỗ Φ25H7. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=5. Kích thước cần đạt là $30^{+0,2}$ mm.

a. *Các bước gia công* : phay mặt đầu
b. *Chọn máy* : máy phay ngang 6H82
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu định hình gắn mảnh hợp kim cứng BK6 :
D =40 mm, z = 6 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* :Sử dụng chuẩn tinh thống nhất là mặt bích dưới và 2 lỗ vuông góc với nó. Với cả 6 bậc tự do được khống chế ta dùng 2 phiến tỳ định vị 3 bậc tự do vào mặt bích dưới, 1 chốt trụ ngắn định vị 2 bậc tự do và 1 chốt chám định vị bậc còn lại trên 2 lỗ đã được doa ở nguyên công 5
e. *Kẹp chặt* :chi tiết được kẹp chạt bằng 2 thanh kẹp di trượt,lực kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá dặt* :




*Hình I.22: Sơ đồ định vị nguyên công 34*

g. *Lượng dư gia công* :
$Z_b$= 1,5 mm
h. *Chế độ cắt :*
D/Z=40/6 ; $S_z$ = 0,105 mm/răng ; v= 172 m/ph ; t =1,5 mm
n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.172}{3,14.40}$ = 1369,4 (vg/ph) chọn:$n_m$=1250 vg/ph
S=n.Z.$S_z$ = 1250 6.0,105 = 787,5( mm/ph) chọn : $S_m$= 630 mm/phút
i. *Thời gian gia công cơ bản* :

L = 2 mm.

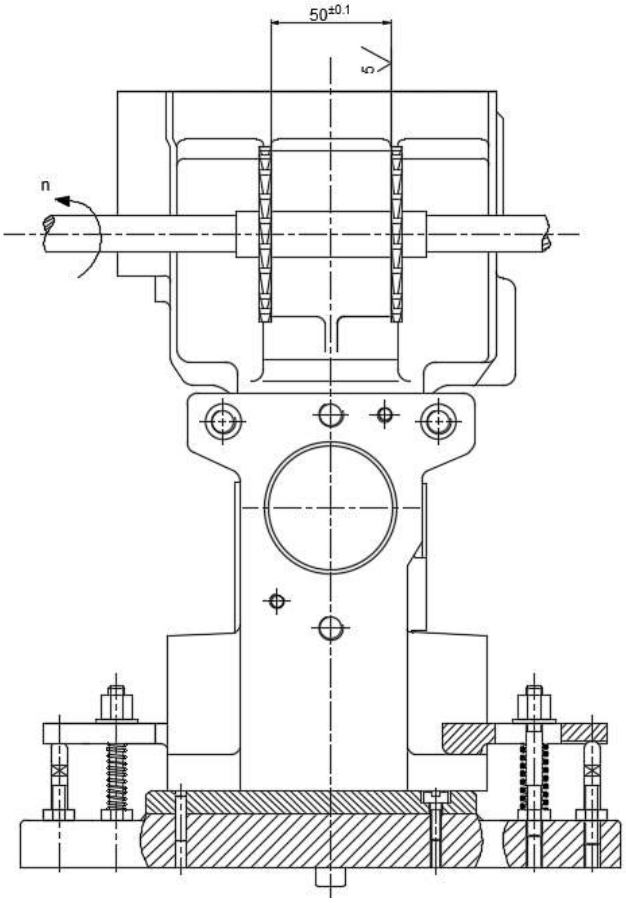
$L_1$ = (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 2 mm

T= $\frac{L+L_1}{S.}$ = $\frac{2+2}{630}$ =0,01 phút.

### 1.5.26.Nguyên công 35,36: Phay tai hộp bên phải

Tai hộp có 2 mặt phẳng đối xứng là mặt đầu của các lỗ Φ 11 do vậy thích hợp cho việc gia công đồng thời bằng dao phay đĩa. Độ chính xác và độ nhám bê mặt yêu cầu không cao Ra=5. Kích thước cần đạt là $50^{\pm 0,1}$ mm,

a. *Các bước gia công* : phay
b. *Chọn máy* : máy phay ngang 6H82
c. *Chọn dao* : dao phay đĩa gắn mảnh thép gió P6M5
D = 125 mm; d = 32 mm ; B =12 mm ; z = 16 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : như nguyên công 25
e. *Kẹp chặt* : như nguyên công 25
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.23: Sơ đồ định vị nguyên công 35,36*

g. *Lượng dư gia công* : $Z_b$= 27,5 mm
h. *Chế độ cắt* :
D/Z=125/16 ; $S_z$= 0,24 mm/răng ; V= 26 m/ph ; t = 27,5 mm
n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.26}{3,14.125}$ = 66,2 (vg/ph) chọn $n_m$ =63 vg/ph
S =n.Z.$S_z$= 63.16.0,24 = 214,9 (mm/ph) chọn : $S_m$= 200 mm/phút
i. *Thời gian gia công cơ bản* :

L = 27,5 mm.

$L_1$ = (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 2 mm

T= $\frac{L+L_1}{S.}$ = $\frac{27,5+2}{200}$ =0,15 phút.

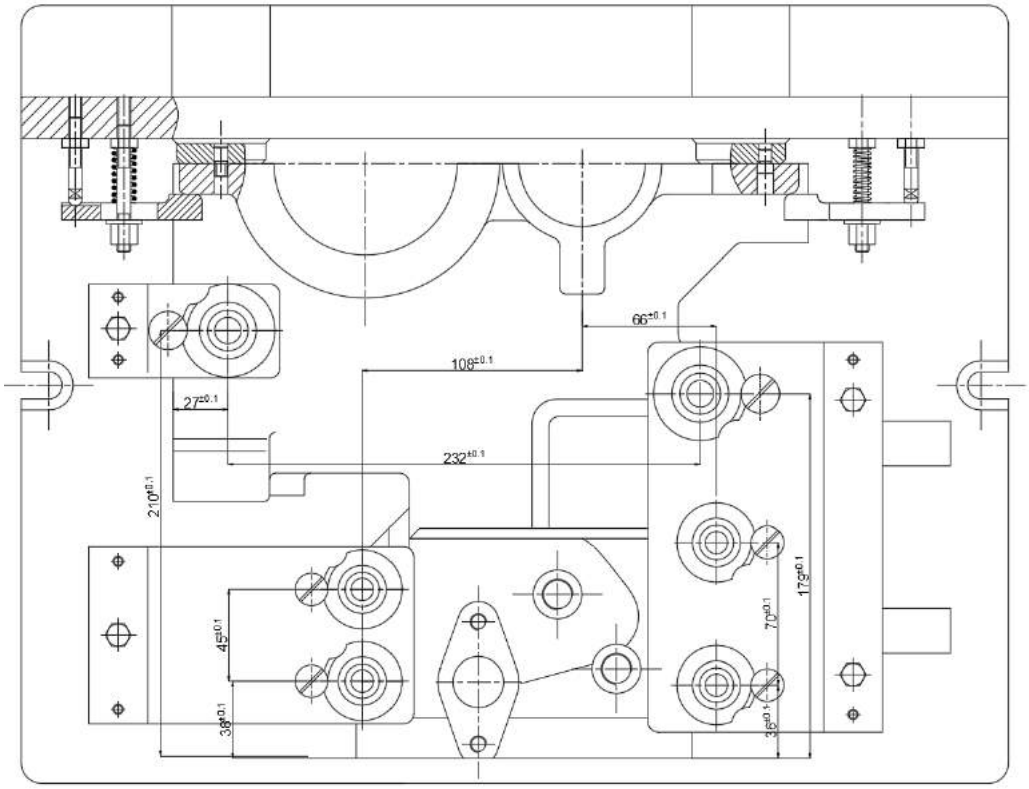
### 1.5.27. Nguyên công 37: Khoan+doa 4 lỗ Φ 11 và 2 lỗ Φ 13

Các lỗ cần gia công là các lỗ thông suốt dùng để luồn bulông khi lắp các bộ phận khác vào thân hộp. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu trung bình Ra=3,2.

a. *Các bước gia công* : khoan + doa
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn Φ 10,5 và Φ 12,5
- Mũi doa liền khối chuôi trụ Φ 11 và Φ 13

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : Sử dụng chuẩn tinh thống nhất, thêm 2 chốt tỳ phụ để tăng cứng vững khi gia công.
e. *Kẹp chặt* : dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp vuông góc với mặt chuẩn.
f. *Sơ đồ gá đặt:*




*Hình I.24: Sơ đồ định vị nguyên công 37*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ 10,5 $Z_{bl}$= 5,25 mm
- Bước 2 : Doa Φ 11 $Z_{b2}$= 0,25 mm
- Bước 3 : Khoan Φ 12,5 $Z_{b3}$= 6,25 mm
- Bước 4 : Doa Φ l 3 $Z_{b4}$= 0,25 mm

*h. Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Khoan lỗ 4 lỗ Φ 10,5

  S = 0,28 mm/vòng ; v= 27 m/ph ; t = 5,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.27}{3,14.10,5}$ = 818,9 (vg/ph) chọn: $n_m$= 800 vg/ph

- Bước 2 : Doa 4 lỗ Φ 11

  S= 1,7 mm/vòng ; v= 6,5 m/ph ; t = 0,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.6,5}{3,14.11}$ = 188,2(vg/ph) chọn: $n_m$=160vg/ph

- Bước 3 : Khoan lỗ 2 lỗ Φ 12,5

  S = 0,34 mm/vòng ; v= 35 m/ph ; t = 6,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.12,5}$ = 891,7 (vg/ph) chọn: $n_m$= 800 vg/ph

- Bước 4 : Doa 2 lỗ Φ 13

  S= 1.8 mm/vòng ; v= 5,8 m/ph ; t = 0,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.5,8}{3,14.13}$ = 142,1(vg/ph) chọn: $n_m$= 125 vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1: Khoan 4 lỗ Φ 10,5

  L = 50 mm

  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{10,5}{2}$ cotg30° + 1 = 10 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{50+10+2}{0,28.800}$ =0,28 phút.

- Bước 2 : Doa 4 lỗ Φ 11

  L = 50 mm

  $L_1 = \frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 2 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{50+2+2}{1,7.160}$ = 0,20 phút.

- Bước 3 : Khoan 2 lỗ Φ 12,5

  L = 80 mm

  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{12,5}{2}$ cotg30° + 1 = 12 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{80+12+2}{0,34.800}$ =0,34 phút.

- Bước 4 : Doa 2 lỗ Φ 13

  L = 80 mm

  $L_1 = \frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 2 mm.

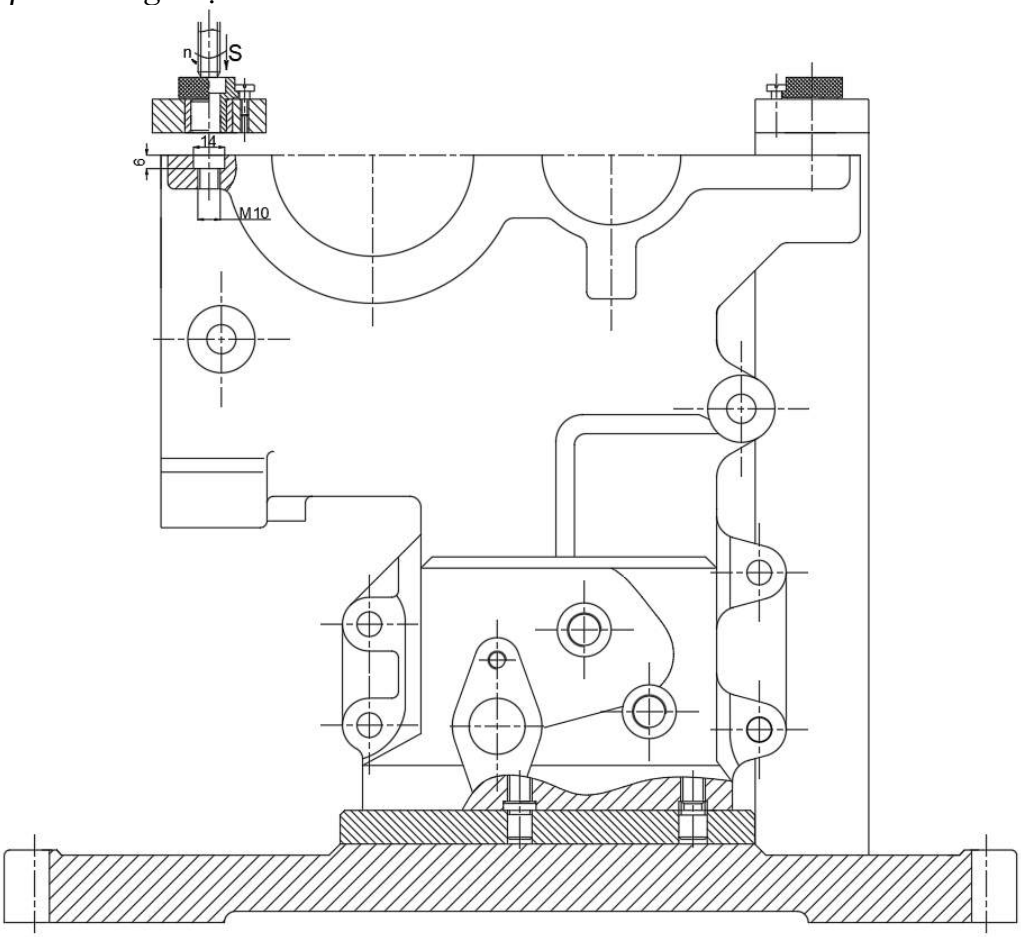
  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{04} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{80+2+2}{1,8.125}$ = 0,37 phút.

**1.5.28.Nguyên công 38: Khoét doa 2 lỗ Φ taro 2 lỗ M10 còn lại.**

Cần taro 2 lỗ này để lắp ghép với nắp dưới.

a. *Các bước gia công* : tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :Tarô thép gió M10
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*:Cần định vị cả 6 bậc tự do: 3 bậc tự do bằng phiến tỳ ở mặt A, 3 bậc tự do còn lại bằng chốt trụ và chốt trám.
e. *Kẹp chặt* : dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt :*




*Hình I.25: Sơ đồ định vị nguyên công 38*

g. *Lượng dư gia công* :

- Taro M10 $Z_b$= 0,75 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Tarô 2 lỗ M10 :

S= 1,5 mm/vòng ; V= 12 m/ph ; t = 0,75 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.12}{3,14.10}$= 382,l(vg/ph) chọn : $n_m$= 400 vg/ph

j. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Tarô 2 lỗ M10

L = 15 mm. p =1,5 mm

$L_1$ = (1 ÷ 3 ).p = 3 mm.

$L_2$ = (2 ÷ 3 ).p = 4 mm.

$$T = [(\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1})].i = [(\frac{15+3+4}{1,5.400} + \frac{15+3+4}{1,5.200})].i = 0,11 \text{ phút}$$

**1.5.29.Nguyên công 39: Nắp ghép thân với nắp dưới**

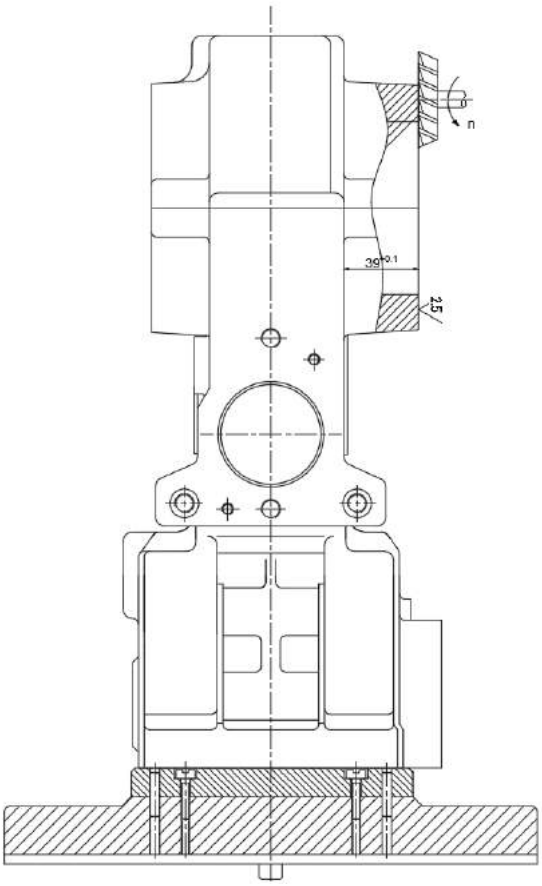
Để gia công các nguyên công tiếp theo như: khoan + taro M10, M8, M6; doa lỗ Φ90Js7 ,Φ62Js7 ta lắp ghép thân với nắp dưới bằng 8 bulong M10 và định vị bằng 2 bạc Φ14

**1.5.30.Nguyên công 40: Phay mặt đầu phải lỗ Φ90Js7 và lỗ Φ 62Js7**

Lỗ Φ90Js7 là lỗ chính xác dùng để lắp ổ bi, nó bao gồm một nửa trên thân hộp,một nửa trên nắp dưới. Do vậy để gia công nó cần lắp ghép thân hộp với nắp dưới bằng các bulông-đai ốc để bảo đảm gia công chính xác cả 2 nửa. Nắp dưới đã được gia công các bề mặt lắp ghép và các bề mặt khác trước khi thực hiện các nguyên công sau khi lắp ráp.Mặt đầu phải lỗ Φ90Js7 phẳng này dùng để lắp ghép với mặt bích khác của hộp số, nó còn là mặt đầu của 5 lỗ ren M10. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu Ra=2,5.

Lỗ 62Js7 là lỗ chính xác dùng để lắp ráp, nó bao gồm một nửa trên thân hộp một nửa trên nắp dưới. Do vậy để gia công nó cần lắp ghép thân hộp với nắp dưới bằng các bulông-đai ốc để bảo đảm gia công chính xác cả 2 nửa. Mặt đầu phải lỗ Φ62Js7 phẳng này dùng để lắp ghép với mặt bích khác của hộp số, nó còn là mặt đầu của 2 lỗ ren M6. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu không cao Ra=3,2. Kích thước cần đạt $39^{+0.1}$ mm

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh
b. *Chọn máy* : máy phay ngang 6H82
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6 :
   D=110 mm, B- 40mm, z=12 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : Ta chọn chuẩn tinh thống nhất mới cho các nguyên công sau khi lắp ráp thân hộp và nắp dưới. Để gia công mặt đầu này cần định vị cả 6 BTD. Ta dùng mặt bích trên của thân hộp đặt lên phiến tỳ để định vị 3 BTD. Có 2 lỗ Φ15H7 trên mặt này và vuông góc với nó ta sử dụng 1 chốt ngắn định vị 2 BTD và 1 chốt trám định vị 1 BTD còn lại. Đó là các chuẩn tinh thống nhất cho các nguyên công tiếp theo.
e. *Kẹp chặt* :Chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt, lực kẹp tư trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.26: Sơ đồ định vị nguyên công 40*

a. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Phay thô $Z_{bl}$= 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $Z_{b2}$= 1.0 mm

b. *Chế độ cắt:*

- Bước 1 : Phay thô

D/Z= 110/12 ; S = 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t = 1.5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110}$= 521(vg/ph) chọn : $n_{m=}$ 500 vg/ph

S =n.Z.$S_z$= 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph

- Bước 2 : Phay bán tinh

S = 0.13 mm/răng ; v= 250 m/ph ; t =1,0 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.250}{3,14.110}$ = 723,8(vg/ph) chọn : $n_m$= 630 vg/ph

S =n.z.s = 600.12.0,13 = 936( mm/ph) chọn : $S_m$= 800 mm/phút

c. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

L = 132 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm

$L_2$ = (2 ÷ 5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{132+18+3}{500}.2 = 0,61$ phút.

- Bước 2 : Phay bán tinh

L = 132 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1(110-1)} + 5 = 15$ mm

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{132+15+3}{630}.2 = 0,47$ phút.

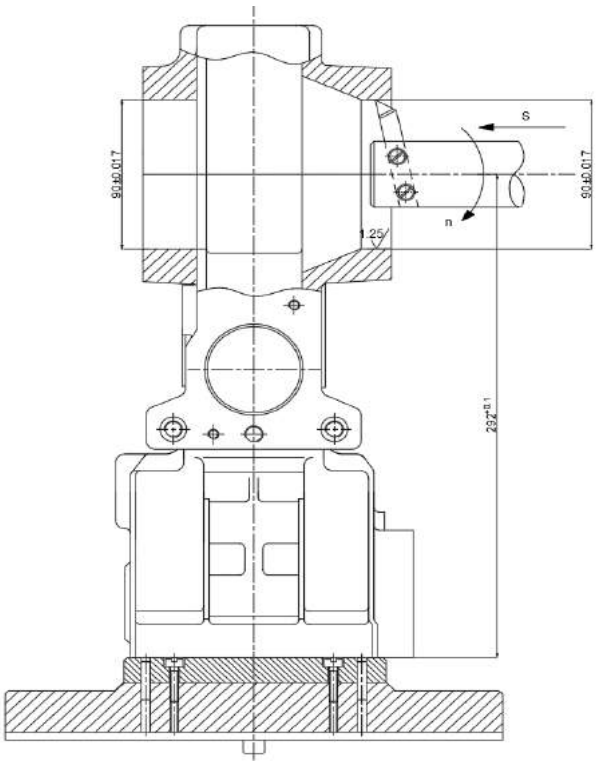
### 1.5.31.Nguyên công 41: Phay mặt đầu trái lỗ Φ90Js7 và lỗ Φ 62Js7

Tương tự như nguyên công 40. Kích thước cần đạt là $139^{+0,1}$ mm.

### 1.5.32.Nguyên công 42: Doa lỗ Φ 90Js7

Đây là lỗ cần gia công chính xác để thực hiện mối lắp ghép, có ảnh huởng lớn đến khả năng làm việc của chi tiết. Độ chính xác cấp 7, kích thước cần đạt $\Phi 90^{+0,035}$mm. độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=2,5.

a. *Các bước gia công* : móc lỗ + doa thô + doa tinh
b. *Chọn máy* : máy doa ngang 2615 kiểu A
c. *Chọn dao*: dao bar 1 lưỡi cắt có đường kính trục dao d = 40mm.sử dụng dao tiện móc lỗ bằng hợp kim cứng BK8 kẹp nghiêng trên trục dao.
   b = h = 12mm , L= 60mm.
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: giống nguyên công 41.
e. *Kẹp chặt*: giống nguyên công 41.
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.27: Sơ đồ định vị nguyên công 42*

g. *Lượng dư gia công* :
   - Bước 1 : Móc lỗ $Z_{b1} = 0,6$ mm
   - Bước 2 : Doa thô $Z_{b2} = 0,3$ mm
   - Bước 3 : Doa tinh $Z_{b3} = 0,1$ mm

*h. Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Móc lỗ

$S_v$ = 0,75 mm/vòng ; v= 150 m/ph ; t = 0,6 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.150}{3,14.90}$ = 530,8(vg/p h ) chọn : $n_m$= 500 vg/ph

S = $n_m.s_v$ = 500.0,75=375 (mm/ph) chọn :$S_m$= 375 mm/ph

- Bước 2 : Doa thô

S = 0,5 mm/vòng ; v= 180 m/ph ; t = 0,3 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.90}$ = 636,9(vg/ph) chọn : $n_m$= 630 vg/ph

S = $n_m.S_v$ = 630.0,5 = 315 (mm/ph) chọn : $S_m$= 315 mm/ph

- Bước 3 : Doa tinh

$S_v$ = 0,3 mm/vòng ; v= 230 m/ph ; t =0,1 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.230}{3,14.90}$= 813,8(V£ / ph) chọn :$n_m$= 800 vg/ph

S = $n_m.s_v$ = 800.0,3 = 240 (mm/ph) chọn:$S_m$= 240 mm/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Móc lỗ

L = 47 mm.

$L_1$ = $\frac{t}{tg\Phi}$ + (0,5 ÷2) = $\frac{0,5}{tg45}$ + 1 = 2 mm.

$L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{01}$ = $\frac{L+2L_1+2L_2}{S}.i$ =$\frac{47+2.2+2.3}{375}.1$ =0,15 phút.

- Bước 2 : Doa thô

L = 47 mm.

$L_1$ = $\frac{t}{tg\Phi}$ + (0,5 ÷2) = $\frac{0,5}{tg45}$ + 1 = 2 mm.

$L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{02}$ = $\frac{L+2L_1+2L_2}{S}.i$ =$\frac{47+2.2+2.3}{315}.1$ =0,18 phút.

- Bước 3 : Doa tinh

L = 47 mm.

$L_1$ = $\frac{t}{tg\Phi}$ + (0,5 ÷2) = $\frac{0,5}{tg45}$ + 1 = 2 mm.

$L_2$ = (1 ÷5) chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{03}$ = $\frac{L+2L_1+2L_2}{S}.i$ =$\frac{47+2.2+2.3}{240}.1$ =0,24 phút.

**1.5.33.Nguyên công 43: Doa lỗ và xấn rãnh lỗ Φ 62Js7**

Đây là lỗ cần gia công chính xác để thực hiện mối lắp ghép,có ảnh hưởng lớn đến khả năng làm việc của chi tiết.Độ chính xác cấp 7,kích thước cần đạt $62^{+0,015}$mm.Độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra= 1,25.

*a. Các bước gia công* : móc lỗ + dao thô + doa tinh + xấn rãnh.

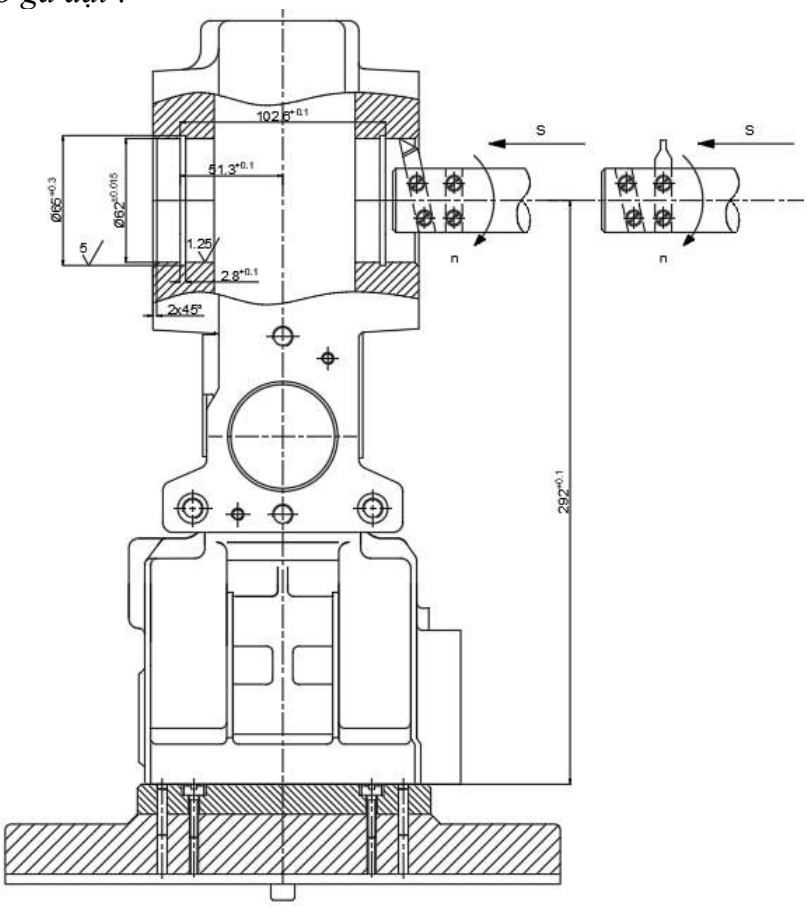
*b. Chọn máy* : máy doa ngang 2615 kiểu A

*c. Chọn dao* : dao bar 1 lưỡi cắt có đường kính trục dao d = 40mm.Sử dụng dao tiện móc lỗ bằng hợp kim cứng BK8 kẹp nghiêng trên trục dao,dao tiện xấn rãnh. b=h=12mm, L=60 mm

*d. Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : giống nguyên công 41

*e. Kẹp chặt*: giống nguyên công 41

*f. Sơ dồ gá đặt :*




*Hình I.28: Sơ đồ định vị nguyên công 43*

*g. Lượng dư gia công:*

- Bước 1 : Móc lỗ $Z_{b1}$ = 0,6 mm
- Bước 2 : Doa thô $Z_{b2}$ = 0,3 mm
- Bước 3 : Doa tinh $Z_{b3}$ = 0,1 mm
- Bước 4 : Xấn rãnh $Z_{b4}$ = 1,5 mm

*h. Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Móc lỗ

$S_v$ = 0,75 mm/vòng ; v= 140 m/ph ; t = 0,6 mm

$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.140}{3,14.62} = 719,1$(vg/ph) chọn : $n_m$= 630 vg/ph

S = $n_m.s_v$ = 630.0,75= 472,5 (mm/ph) chọn : $S_m$ = 470 mm/ph

- Bước 2 : Doa thô

$S_v$ = 0,5 mm/vòng ; v= 180 m/ph ; t = 0,3 mm

$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.62}$= 924,6(vg/ph) chọn : $n_m$= 800 vg/ph

S = $n_m.S_v$ = 800.0,5 = 400 (mm/ph) chọn : $S_m$= 400 mm/ph

- Bước 3 : Doa tinh

$S_v$ = 0,3 mm/vòng ; v= 230 m/ph ; t = 0,1 mm

$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.230}{3,14.62}$ = 1262,9(vg/ph) chọn : $n_m$= 1250 vg/ph

S=$n_m.s_v$= 1250.0,3 = 375 (m/ph) chọn : $s_m$= 375 mm/ph

- Bước 4 : Xấn rãnh

S= 0,22 mm/vòng ; v= 62 m/ph ; t = 1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.62}{3,14.65}$ = 303,8(vg/ph) chọn: $n_m$= 300 vg/ph

S= $n_m.S_v$ = 300 .0,22 = 66 (mm/ph) chọn : $s_m$= 65 mm/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Móc lỗ

L = 62 mm.

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{01} = \frac{L+2L_1+2L_2}{S}.i = \frac{62+2.2+2.3}{470}.1$ =0,15 phút.

- Bước 2 : Doa thô

L = 62 mm.

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{02} = \frac{L+2L_1+2L_2}{S}.i = \frac{62+2.2+2.3}{400}.1$ =0,18 phút.

- Bước 3 : Doa tinh

L = 62 mm.

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2$ = 3 mm.

$T_{03} = \frac{L+2L_1+2L_2}{S}.i = \frac{62+2.2+2.3}{375}.1$ =0,19 phút.

- Bước 4 : Xấn rãnh

L= 1,5 mm.

$L_1 = L_2 = (1 \div 5)$ mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{04} = \frac{L+2L_1+2L_2}{S}.i = \frac{1,5+2+3}{65}.1$ =0,09 phút.

**1.5.34.Nguyên công 44: Kiểm tra độ không vuông góc của tâm lỗ Φ62Js7 so với mặt bên D**

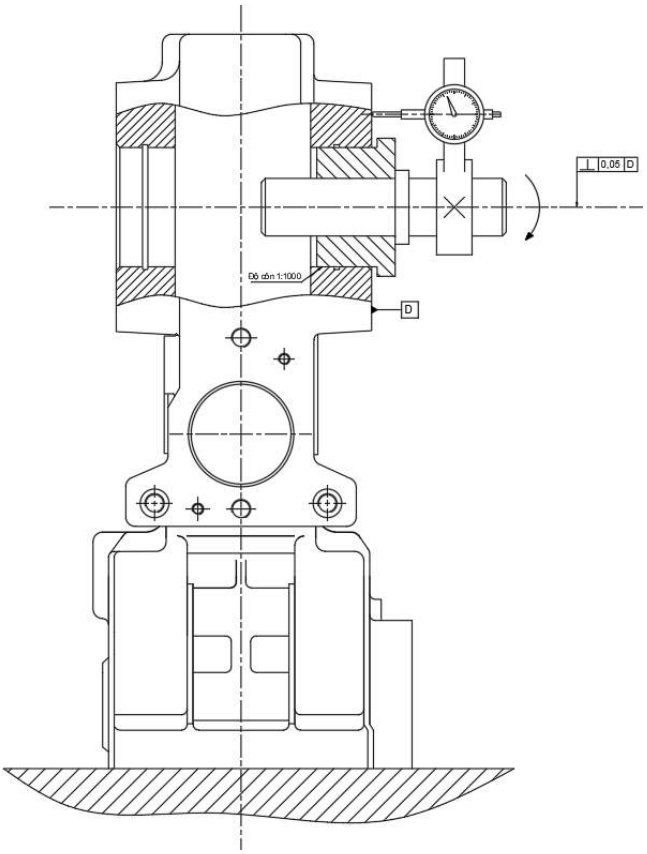
Cần kiểm tra vị trí tương quan của đường tâm lỗ và mặt phẳng đó là độ không vuông góc của tâm lỗ Φ 52Js7 và mặt D, sai lệch cho phép là 0,05 mm.

a. *Dụng cụ kiểm tra* : Đồng hồ so. Với yêu cầu kiểm tra trên ta chọn độ chính xác của đồng hồ là 0,01 mm.
b. *Trang bị khác* : Do đường tâm lỗ là ảo nên ta phải dùng trục chuẩn lồng vào lỗ để kiểm tra. Mặt khác để khử sai số do dung sai lắp ghép giữa trục và lỗ ta dùng thêm bạc có độ côn nhỏ làm trung gian lắp ghép. Bộ đôi trục kiểm và bạc côn là bộ đôi chuẩn, được chế tạo chính xác cao. Đồng hồ so được lắp trên trục kiểm
c. *Chuẩn kiểm tra* : Mặt trụ Φ 62Js7
d. *Cách kiểm tra* : Ta phải đo nhiều điểm trên mặt D bằng cách quay đồng hồ tại nhiều vị trí quanh trục kiểm cho đầu đo tiếp xúc với mặt D để lấy nhiều kết quả.Lưu ý trước khi đo cần có động tác kiểm tra hiệu chỉnh đồng hồ so như quy "0"..

e. *Xử lí kết quả đo*: mỗi điểm đo trên mặt D cho ta một giá trị của đồng hồ so.Độ không vuông góc tìm được là hiệu giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của đồng hồ so.Sản phần đạt yêu cầu cho phép nếu hiệu số này nhỏ hơn sai lệch cho phép là 0,05mm.

$$\triangle = x_{max} - x_{min} < [\triangle] = 0{,}05mm$$

f. *Sơ đồ đo* :




*Hình I.29: Sơ đồ định vị nguyên công 44*

**1.5.35.Nguyên công 45: Kiểm tra độ không vuông góc của tâm lỗ Φ90Js7 so với mặt bên D**

Tương tự nguyên công 44

**1.5.36.Nguyên công 46: Khoan +tarô 5 lỗ M10 và 2 lỗ M6**

5 lỗ cần gia công công ren M10 dùng để kẹp chặt vỏ hộp với mặt bích. 2 lỗ M6 là 2 lỗ ren dùng để bắt vít.Các ren tiêu chuẩn, không yêu cầu cao về độ chính xác. Đây là nguyên công tập trung nên được thực hiện qua nhiều bước , nhiều vị trí.

a. *Các bước gia công* : khoan + tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ loại ngắn Φ 8,5 và Φ 4,5
- Tarô ngắn có chuôi chuyển tiếp kiểu 1 cho ren hệ mét M10 và M6

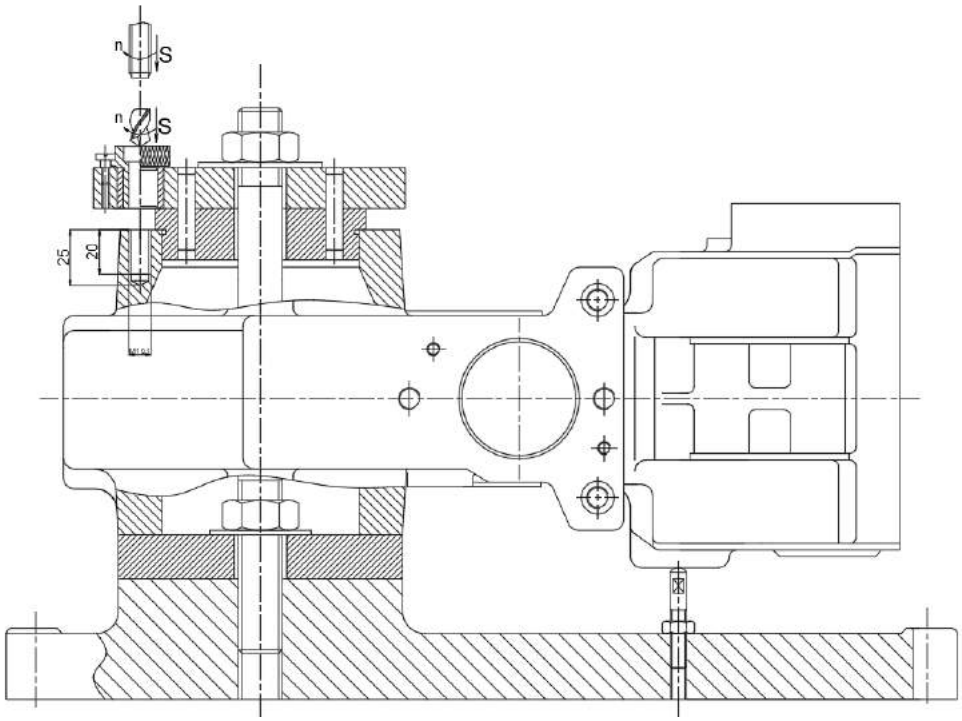
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* :

Ta sử dụng phiến dẫn tháo rời để gia công các lỗ ren. Phiến dẫn được định vị trên thân hộp với 6 BTD, trong đó 3 BTD vào mặt đầu lỗ Φ 90Js7 bằng vai bạc gá phiến dẫn, 2 BTD vào lỗ Φ 90Js7 bằng trụ Φ 90m6 của bạc gá phiến dẫn và 1 BTD còn lại dùng chốt trụ đóng trên phiến dẫn định vị vào vai của bích dưới của thân hộp để khống chế xoay. Thân hộp được đặt nằm ngang trên phiến tỳ lắp dưới đế

gá tại mặt đầu kia của lỗ Φ90Js7.Ngoài ra dùng thêm 1 chốt tỳ đỡ thân hộp để tăng độ cứng vững khi gia công.

*e. Kẹp chặt* : sử dụng gugiông-đai ốc lồng qua lỗ Φ90Js7 và phiến dẫn để kẹp

*f. sơ đồ gá đặt:*




*Hình I.29: Sơ đồ định vị nguyên công 46*

*g. Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ8,5 $Z_{b1}$ = 4,25 mm
- Bước 2 : Tarô M10 $Z_{b2}$ = 0,75 mm
- Bước 3 : Khoan Φ4,5 $Z_{b3}$ = 2,25 mm
- Bước 4 : Tarô M6 $Z_{b4}$ = 0,75 mm

*h. Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Khoan 5 lỗ Φ8,5

S = 0,22 mm/vòng ; v=35 m/ph ; t = 4,25 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.8,5} = 1311,3 \text{ (vg/ph)}$$ chọn :$n_m$ = 1250 vg/ph

- Bước 2 : Tarô 5 lỗ M10

S = 1,5 mm/vòng ; v=12 m/ph ; t = 0,75 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.12}{3,14.10} = 382,1 \text{( vg/ph)}$$ chọn :$n_m$ = 400 vg/ph

- Bước 3 : Khoan 2 lỗ Φ 4,5

S = 0,12 mm/vòng ; v=22 m/ph ; t = 2,25 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.22}{3,14.4,5} = 1556,9 \text{ (vg/ph)}$$ chọn :$n_m$ = 1600 vg/ph

- Bước 4 : Tarô 2 lỗ M6

S = 1 mm/vòng ; v=8 m/ph ; t = 0,75 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.8}{3,14.6}$ = 424,6 (vg/ph)  chọn :$n_m$ = 400 vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan 5 lỗ Φ 8,5
  L = 25 mm.
  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{8,5}{2}$ cotg30° + 1 = 9 mm.
  $T_{01} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{25+9}{0,22.1250}$ =0,12 phút.

- Bước 2 : Tarô 5 lỗ M10
  L = 20 mm.  p =1,5 mm
  $L_1$ = (1 ÷ 3).p = 3 mm.
  $T_{02} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{20+3}{1,5.400} + \frac{20+3}{1,5.200})].1$=0,11 phút

- Bước 3 : Khoan 2 lỗ Φ 4,5
  L = 15 mm.
  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{4,5}{2}$ cotg30° + 1 = 5 mm.
  $T_{03} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{18+5}{0,12.1600}$ =0,12 phút.

- Bước 4 : Tarô 2 lỗ M6
  L = 13 mm .  ;  p =1,0 mm
  $L_1$ = (1 ÷ 3).p = 2 mm..
  $T_{04} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{13+2}{1.400} + \frac{13+2}{1.200})].1$=0,11 phút

**1.5.37. Nguyên công 47: Khoan + tarô 5 lỗ M10 và 3 lỗ M8**

5 lỗ cần gia công ren M10 dùng để kẹp chặt vỏ hộp với mặt bích. 3 lỗ M6 là lỗ ren dùng để bắt vít.các ren tiêu chuẩn không yêu cầu cao về độ chính xác.Đây là nguyên công tập trung nên được thực hiện qua nhiều bước, nhiều vị trí.

*a. Các bước gia công* : khoan + tarô

*b. Chọn máy* : máy khoan cần 2H55

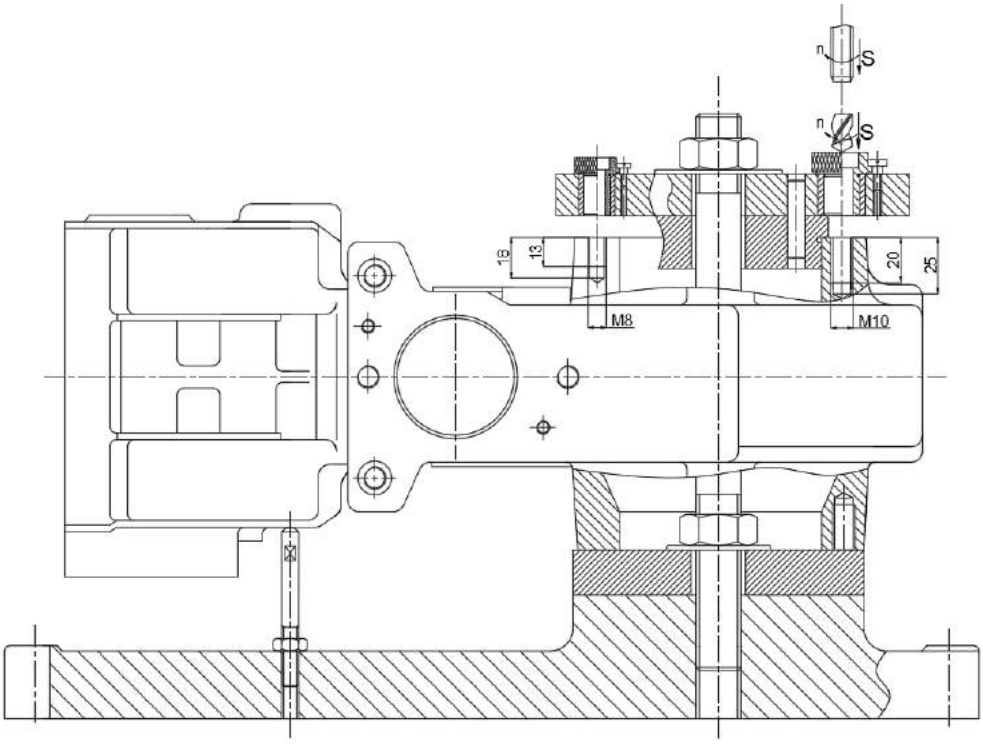
*c. Chọn mũi dao*:

- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ loại ngắn Φ 8,5 và Φ 6,5
- Tarô ngắn có chuôi chuyển tiếp kiểu 1 cho ren hệ mét M10 và M8

*d. Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : giống nguyên công 44

*e. Kẹp chặt*: giống nguyên công 44

*f. Sơ đồ gá đặt* :




*Hình I.30: Sơ đồ định vị nguyên công 47*

*g. Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ 8,5 $Z_{b1}$ = 4,25 mm
- Bước 2 : Tarô M10 $Z_{b2}$ = 0,75 mm
- Bước 4 : Khoan Φ 6,5 $Z_{b3}$ = 3,25 mm
- Bước 5 : Tarô M8 $Z_{b4}$ = 0,75mm

*h. Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoan 5 lỗ Φ 8,5

S = 0,22 mm/vòng; v= 35 m/ph ; t = 4 25 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.8,5}$ = 1311,3 (vg/ph) chọn :$n_m$ = 1250 vg/ph

- Bước 2 : Tarô 5 lỗ M10

S = 1,5 mm/vòng; v=12 m/ph ; t = 0,75 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.12}{3,14.10}$ = 382,1(vg/ph) chọn :$n_m$ = 400 vg/ph

- Bước 3 : Khoan 3 lỗ Φ 6,5 mm

S = 0,18 mm/vòng ; v=27 m/ph ; t = 3,25 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.27}{3,14.6,5}$ = 1322,8 (vg/ph) chọn :$n_m$ = 1250 vg/ph

- Bước 4 : Tarô 3 lỗ M8

S = 1 mm/vòng ; v = 10 m/ph ; t = 0,75 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.10}{3,14.8}$ = 398,1 (vg/ph) chọn :$n_m$ = 400 vg/ph

*i. Thời gian gia cóng cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan 5 lỗ Φ 8,5

L = 25 mm.

$L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{8,5}{2}$ cotg30° + 1 = 9 mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{25+9}{0,22.1250}$ =0,12 phút.

- Bước 2 : Tarô 5 lỗ M10

L = 20 mm. p =1,5 mm

$L_1$ = (1 ÷ 3).p = 3 mm.

$T_{02} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{20+3}{1,5.400} + \frac{20+3}{1,5.200})].1 = 0,11$ phút

- Bước 3 : Khoan 3 lỗ Φ 6,5

L = 18 mm.

$L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{6,5}{2}$ cotg30° + 1 = 7 mm.

$T_{03} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{18+5}{0,12.1600}$ =0,12 phút.

- Bước 4 : Tarô 3 lỗ M8

L = 13 mm. p =1,0 mm

$L_1$ = (1 ÷ 3).p = 2 mm.

$T_{04} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{13+2}{1.400} + \frac{13+2}{1.200})].1 = 0,11$ phút

**1.5.38.Nguyên công 48: Khoan + tarô 2 lỗ M6**

2 lỗ M6 là 2 lô ren dùng để bắt vít. Các ren tiêu chuẩn, không yêu cầu cao về độ chính xác.

a. *Các bước gia công* : khoan + tarô
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :
- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 chuôi trụ loại ngắn Φ 4,5
- Tarô ngắn có chuôi chuyển tiếp kiểu 1 cho ren hệ mét M6

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: giống nguyên công 45
e. *Kẹp chặt*: giống nguyên công 45
f. *Sơ đồ gá đặt* : giống nguyên công 45
g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ 4,5 $Z_{b1}$ = 2,25 mm
- Bước 2 : Tarô M6 $Z_{b2}$= 0,75 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoan 2 lỗ Φ 4,5 ,

S = 0,12 mm/vòng ; v=22 m/ph ; t = 2,25 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.22}{3,14.4,5}$ = 1556,9 (vg/ph) chọn :$n_m$ = 1600 vg/ph

- Bước 2 : Tarô 2 lỗ M6

S = 1 mm/vòng ; v=8 m/ph ; t = 0,75 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.8}{3,14.6}$ = 426,6 (vg/ph) chọn :$n_m$ = 400 vg/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan 2 lỗ Φ 4,5

L = 15 mm.

$L_1 = \frac{d}{2}cotg\Phi + (0,5 \div 2) = \frac{4,5}{2}cotg30° + 1 = 5$ mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{18+5}{0,12.1600} = 0,12$ phút.

- Bước 2 : Tarô 2 lỗ M6

L = 13 mm. p =1,0 mm

$L_1 = (1 \div 3).p = 2$ mm.

$T_{02} = [(\frac{L+L_1}{p.n} + \frac{L+L_1}{p.n1})].i = [(\frac{13+2}{1.400} + \frac{13+2}{1.200})].1 = 0,11$ phút

## 1.6. Thiết kế đồ gá:

### 1.6.1.Thiết kế đồ gá khoan+khoét+tarô cho Nguyên công 14 :

1. *Phân tích sơ đồ gia công* :

- Yêu cầu của nguyên công 14 : gia công 6 lỗ ren M10 dùng để kẹp chặt thân vỏ hộp với nắp trên vỏ khi lắp ráp còn lỗ ren M12 để lắp van tra dầu bôi trơn. Trong 6 lỗ ren cũng có 4 lỗ được khoan thủng, 2 lỗ không được khoan thủng, cũng có 2 lỗ có phần được khoét $\Phi 15^{+0,018}$mm với cấp chính xác 7 để định vị thân và nắp trên vỏ khi lắp ráp nên phần này sẽ được khoét. Lỗ lắp van tra dầu là lỗ bậc, được khoét với cấp chính xác 8, kích thước cần đạt $\Phi 14^{+0,027}$mm.
- Chọn chuẩn : Nguyên công này được thực hiện sau khi có các chuẩn tinh thống nhất nên áp dụng quy trình công nghệ điển hình gia công chi tiết dạng hộp chọn mặt phẳng và 2 lỗ vuông góc với mặt phẳng đó làm chuẩn.
- Do chủ yếu là các lỗ ren để kẹp chặt nên yêu cầu chất lượng ren không quá cao các lỗ định vị lắp ghép có chế độ lắp nên yêu cầu khắt khe hơn.

2. *Chọn cơ cấu định vị phôi*:

- Phiến tỳ : định vị 3 BTD vào mặt đầu bích dưới
- Chốt trụ ngắn : định vị 2 BTD vào lỗ Φ 9H7
- Chốt trám : định vị 1 BTD vào lỗ Φ 9H7 còn lại

3. *Chọn máy:*

Chọn máy khoan cần 2H55 có các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Mặt làm viêc của bàn máy: 968 x 1650 $mm^2$
- Công suất động cơ chính 4kW,công suất động động cơ nâng cần 2,2 kw.
- Tốc độ của trục chính : từ 20….2000 vg/ph chia làm 21 cấp tốc độ.
- Bước tiến của trục chính : từ 0,056….2,5 mm/vg chia làm 12 cấp tốc độ.
- Đường kính lớn nhất khoan được : $\Phi_{max} = 50$ mm.

4. *Chọn dao :*

- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn P6M5 : Φ8,5 và Φ 10,5.
- Mũi khoét bậc P6M5, có vát mép, chuôi trụ Φ14 và mũi khoét P6M5 có lưỡi cắt mặt đầu Φ15.
- Taro ngắn P6M5 có chuôi chuyển tiếp kiểu 1 cho ren hệ mét M10 và M12.

5. *Chế độ Cắt và lực Cắt* :

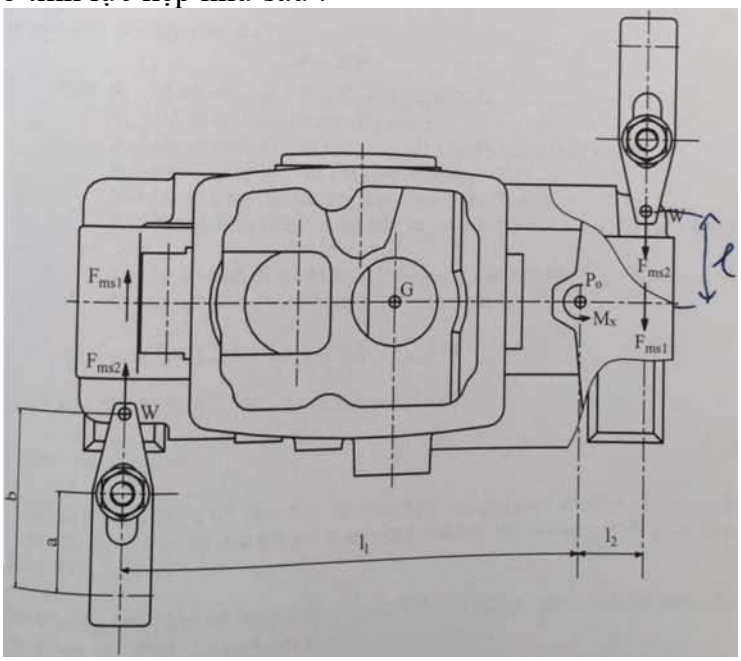
Ta thấy rằng lực và mô men khi khoan lỗ Φ 10,5 là lớn nhất nên ta dùng kết quả thu được tính lực kẹp phôi W.

- Mô men xoắn : $M_x = 10C_m.D^q.S^y.k_{mp} = 10.0,021.10,5^2 0,25^{0,8}.1,1 = 8,4$ Nm
- Lực chiều trục : $P_o = 10C_p.D^q.S^y.k_{mp} = 10.42,7.10,5.0,25^{0,8}.1,1 = 1627$ N
- Công suất cắt : $N_c = \frac{M_x n_m}{9750} = \frac{8,4.1000}{9750} = 0,86$ kw

6. *Lực kẹp phôi W:*

Ta chọn đặt lực kẹp w lên bích dưới hộp, vuông góc với mặt định vị. Để chi tiết không xê dịch khỏi vị trí định vi trong suốt quá trình gia công thì lực ma sát sinh ra trên các bề mặt phải chống được xu hướng xê dịch của chi tiết trên bề mặt phiến tỳ dưới tác dụng của lực cắt và mômen cắt.Lực ma sát sinh ra trên các bề mặt của chi tiết với đồ định vị và đồ kẹp chặt.

Ta có sơ đồ tính lực kẹp như sau :




*Hình I.31: Sơ đồ lực kẹp*

- Phương trình cân bằng mô men chống xoay quanh tâm lỗ khoan :

$$M_x = ( F_{ms1} + F_{ms2} ).l_1 + ( F_{ms1} + F_{ms2} ).l_2$$

Trong đó:

- $l_1$ , $l_2$ là các cánh tay đòn lực, $l_1$ = 237,5 mm ; $l_1$ =34.5 mm
- $F_{ms1} = f_1.N_1 = f_1.W$ là ma sát giữa chi tiết với mỏ thanh kẹp,

  $f_1$ là hệ số ma sát, $f_1$ = 0,15
- $F_{ms2} = f_2.N_2 = f_2.[W+ (G + P_o )/2]$ là ma sát giữa chi tiết với phiến tỳ,

  $f_2$ là hệ số ma sát, $f_2$= 0,1
- G = m.g =25,4.9,8 = 249 (N) là trọng lượng chi tiết

$$W = \frac{\frac{M_x}{l_1+l_2} - f_2.\frac{P_O+G}{2}}{f_1 + f_2}$$

Thay số vào ta được : w = 251,7 (N)

- Công thức tính lực kẹp cần thiết :

$$W' = k.W$$

Với :

- K : hệ số an toàn , $K = K_0.K_1.K_2.K_3.K_4.K_5.K_6$
- $K_0$ : hệ số an toàn chung $K_0$ = 1,5
- $K_1$ : hệ số tính đến sự tăng lực cắt khi độ bóng thay đổi $K_1$ = 1
- $K_2$ : hệ số tăng lực cắt khi dao mòn $K_2$ = 1,1

- $K_3$ : hệ số tăng lực cắt khi gia công gián đoạn $K_3$ =1
- $K_4$ : hệ số tính đến sai số của cơ cấu kẹp chặt $K_4$ = l,3 (kẹp bằng tay)
- $K_5$ : hệ số tính đến sự thuận lợi của cơ cấu kẹp bằng tay $K_5$ = 1,2
- $K_6$: hệ số tính đến mô men làm quay chi tiết $K_6$ = 1

K= 1,5.1.1,1.1.1,3.1,2.1 = 2,574

⇨ Trị số lực kẹp cần thiết là: w' = 2,574.251,7 = 641,1 (N)

7. *Chọn cơ cấu kẹp phôi* :

Với lực kẹp khá lớn và để đảm bảo kết cấu kẹp đơn giản,có tính tự hãm cao và được tiêu chuẩn hóa ta sử dụng 2 bộ thanh kẹp bulong đai ốc,kẹp phôi gián tiếp qua thanh kẹp.

Chọn kết cấu kẹp có tỷ số truyền lực i = a/b = 0,5 hiệu suất η=0,95 (kết cấu như trong bản vẽ ). Tính đường kính bulong :

$$d \geq \sqrt{\frac{4.w'}{\pi[\sigma k].i.\eta}} = \sqrt{\frac{4.64,11}{3,14.300.0,5.0,95}} = 0,76 \text{ (cm) chọn M12}$$

8. *Xác định cơ cấu khác của đồ gá* :
   a. Cơ cấu dẫn hướng dao : Với đồ gá khoan khoét doa thì cơ cấu dẫn hướng là một bộ phận quan trọng không thể thiếu,nó xác định trực tiếp vị trí của dụng cụ cắt và tăng độ cứng vững của chúng trong quá trình gia công.
   b. Thân đồ gá :là chi tiết cơ sở của đồ gá, các chi tiếp khác lắp ghép trên nó.Chọn thân đồ gá phay thông dụng bằng gang đúc.Trên thân có rãnh chữ U để đặt bulong kẹp chặt đồ gá trên bàn máy.

9. *Độ chính xác chế tạo đồ gá theo kích thước khoảng cách 2 lỗ ren dùng để định vị khi lắp ráp $83^{+0,02}$ mm và $107^{+0,02}$ mm .*

- Sai số gá đặt cho phép : $\varepsilon_{gd} \leq [\varepsilon_{gd}] = [\frac{1}{5} \div \frac{1}{3}]\,\delta$

Với δ là sai số của kích thước gia công δ = 0,04(mm) nên chọn $\varepsilon_{gd}$ = 0,02 mm

- Mặt khác : $\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2}$

  Trong đó :

- $\varepsilon_c$: sai số chuẩn, sai số này xuất hiện khi chuẩn định vị không trùng với gốc kích thước. Chuẩn chọn trùng gốc kích thuớc nên $\varepsilon_c$: = 0
- $\varepsilon_k$ :sai số kẹp chặt.Lực kẹp vuông góc với phương kích thước nên $\varepsilon_k$= 0mm
- $\varepsilon_{dg}$: sai số của đổ gá. Ta có : $\varepsilon_{dg} = \sqrt{\varepsilon_{ct}^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{ld}^2}$

Trong đó :

- $\varepsilon_{ct}$: sai số chế tạo đồ gá. Đây là sai số cần xác định.
- $\varepsilon_m$: sai số do mòn. Sai số xuất hiện từ việc chế tạo hàng loạt chi tiết, việc gá đặt nhiều gây nên mòn bề mặt tiếp xúc của nó. Sai số mòn tính theo công thức thực nghiệm sau: $\varepsilon_m = \beta.\sqrt{N}$

Trong đó :

- $\beta$ : hệ số phụ thuộc vào kết cấu định vị chi tiết. $\beta$ = 0,2
- N : số lượng chi tiết được gia công trên đồ gá.Lấy N = 4000 chi tiết.

⇨ $\varepsilon_m = \beta.\sqrt{N}$ = 0,2.$\sqrt{4000}$ = 0,013 ( mm)

- $\varepsilon_{ld}$ : sai số lắp đặt và điều chỉnh đồ gá.Thường chọn $\varepsilon_{ld}$ =0,01 mm

Như vậy sai số chế tạo đồ gá là :

$$\varepsilon_{ct} = \sqrt{\varepsilon_{gd}^2 - \varepsilon_c^2 - \varepsilon_k^2 - \varepsilon_m^2 - \varepsilon_{ld}^2}$$

Thay số vào ta được : $\varepsilon_{ct} = \sqrt{0{,}02^2 - 0^2 - 0^2 - 0{,}013^2 - 0{,}01^2}$ =0,011 mm

⇨ Kết luận : Sai số chế tạo cho phép của đồ gá :[ $\varepsilon_{ct}$ ]= 0,01 mm

*10. Yêu cầu kỹ thuật của đồ gá* :

- Độ không song song của mặt phẳng các chốt tỳ so với mặt đáy đế gá ≤ $\varepsilon_{ct}$
- Độ không song song của mặt phẳng cữ so dao so với mặt đáy đế gá ≤ $\varepsilon_{ct}$

❖ **Ngoài ra khi chế tạo các đồ gá cần lưu ý một số điểm sau:**

- Thân đồ gá phải được ủ để khử ứng xuất dư trước khi gia công,lắp đặt và sử dụng.
- Lắp các chi tiết trên đồ gá cần có các dụng cụ chuyên dùng.
- Kiểm tra đồ gá : Phải kiểm tra tất cả các kích thước chuẩn (kích thước của các chi tiết định vị ), kích thước cơ bản của cơ cấu kẹp chặt và khả năng đưa được chi tiết gia công vào lúc kẹp chặt và rút chi tiết khi tháo lỏng.Kiểm tra chế độ lắp ghép của chi tiết ,khả năng di trượt của các chi tiết di động trên đồ gá ,…
- Hoàn thiện đồ gá : sau khi kiểm tra tất cả các bề mặt không gia công đều phải được sơn dầu

# CHƯƠNG II:THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG NẮP DƯỚI

## 2.1.Phân tích chức năng và nhiệm vụ của chi tiết :

Nắp dưới là bộ phận lắp ghép với thân hộp tạo thành vỏ bao bọc hộp số.Nó cũng chính là cácte chứa dầu bôi trơn cho các bộ truyền bên trong hộp số.

Trong quá trình làm việc có tải trọng dao động.Tải trọng dao động này tác động nên các mối lắp ghép giữa nắp và thân máy làm cho mối lắp ghép này dẽ bị phá hỏng, gây ra những rung động và sai lệch.

Như vậy khi chế tạo chi tiết cần đảm bảo chất lượng của vật liệu gia công đồng đều và phải chịu được các ứng suất sinh ra. Bề mặt các lỗ lắp ghép giữa nắp và thân máy phải gia công đạt độ nhẵn bóng cao, để khi lắp ráp lớp nhấp nhô bể mặt bị san phẳng nhỏ đảm bảo cho các dung sai lắp ghép,và nắp sẽ được gắn cố định với thân máy khi làm việc.

Vật liệu sử dụng là gang xám GX 15-32.

## 2.2.Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết :

Nắp dưới là chi tiết có dạng hộp do đó ta có thể áp dụng qui trình công nghệ gia công chi tiết dạng hộp để gia công.Trên nắp dưới có nhiêu mặt phẳng và lỗ phải gia công với độ chính xác khác nhau và cũng có nhiều bề mặt hay lỗ không phải gia công. Bề mặt làm việc chủ yếu là mặt bích phía trên (mặt A) yêu cầu độ kín khít khi lắp trực tiếp với thân hộp và các lỗ xỏ bulông lắp ghép.Các bề mặt này phù hợp để chọn làm chuẩn tinh thống nhất. Sau đó ta lấy chuẩn tinh thống nhất này để gia công các bề mặt còn lại.

Xét tính công nghệ của chi tiết dạng hộp ta có thể gia công bằng nhiều phương pháp.Trên các máy vạn năng,bán tự động,tự động,..ở đây kết cấu của chi tiết đơn giản và dạng sản xuất hàng loạt ta tiến hành gia công trên các máy công cụ vạn năng kết hợp với đồ gá chuyên dùng.

Tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết thể hiện trong các điểm sau :

- Các bề mặt được thoát dao khi gia công.
- Nắp có đủ độ cứng vững để khi gia công không bị biến dạng,có thể dùng chế độ cắt cao ,đạt năng xuất cao.
- Các lỗ của chi tiết có thể gia công đồng thời trên máy nhiều trục.
- Các bề mặt làm chuẩn có đủ diện tích nhất định để cho phép thực hiện nhiều nguyên công khi dùng bề mặt đó làm chuẩn và đảm bảo thực hiện quá trình gá đặt nhanh.
- Với kết cấu và vật liệu chi tiết ta chọn phương pháp đúc.
- Xét về kết cấu vật liệu thống nhất,dễ kiếm,kích thước hợp lý làm giảm giá thành.

Các bề mặt cần gia công là : Mặt bích bên,mặt bên,các lỗ Φ10,5;Φ18;lỗ ren M16.

## 2.3.Xác định dạng sản xuất :

Dựa vào sản lượng hàng năm và khối lượng của phôi để xác định dạng sản xuất.

- Sản lượng hàng năm được xác định theo công thức sau:

$$N = N_1.m(1+\frac{\alpha+\beta}{100})$$

Trong đó:

- N : Số chi tiết được sản xuất trong một năm.
- $N_1$ : Số sản phẩm được sản xuất trong một năm (4000 chiếc/năm).
- m : Số chi tiết trong một sản phẩm.
- α : Phế phẩm trong xưởng đúc α = (3..6) %.

- β : Số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ β =(5..7)%.

Vậy N = 4000. 1.( 1 + $\frac{4+6}{100}$ ) = 4400 (chi tiết / năm).

- Trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức :

$$Qi = V.\gamma \quad (kg)$$

Trong đó:

- Qi : Trọng lượng chi tiết.
- γ : Trọng lượng riêng của vật liệu , $\gamma_{gangxám}$= 6,8-7,4 kg/dm$^3$
- V : Thể tích của chi tiết.

Do chi tiết có kết cấu rất phức tạp nên ta chia thành 3 phần để dễ dàng tính toán và có thể được tính gần đúng như sau :

$$V = V_Đ + V_{TH} + V_T$$

Trong đó : $V_Đ$,$V_{TH}$ ,$V_T$ là thể tích phần đế, thân và tai của nắp vỏ hộp.

Ta có :

- $V_Đ$ = 133.311.16 - 2.3,14.45$^2$ = 599091 (mm$^3$)
- $V_{TH}$ = [(90-16 ).70.132 - 295.52.84 ] - 283535 = 44065 (mm$^3$
- $V_T$ = 2.3,14.{[(66$^2$-45$^2$).39-35$^2$]+[(39$^2$-31$^2$)+22.4].39} = 729146 (mm$^3$)

⇨ V = 599091 + 44065 + 729146 = 1372302 (mm$^3$ ) = 1,37 (dm$^3$ ).

Vậy Q = V.γ = 1,37 . 7,2 = 9,94 (kg)

Dựa vào bảng 2.6 [ 1 ] ta có dạng sản xuất là dạng sản xuất hàng loạt.

## 2.4.Chọn phôi và phương pháp chế tạo phôi :

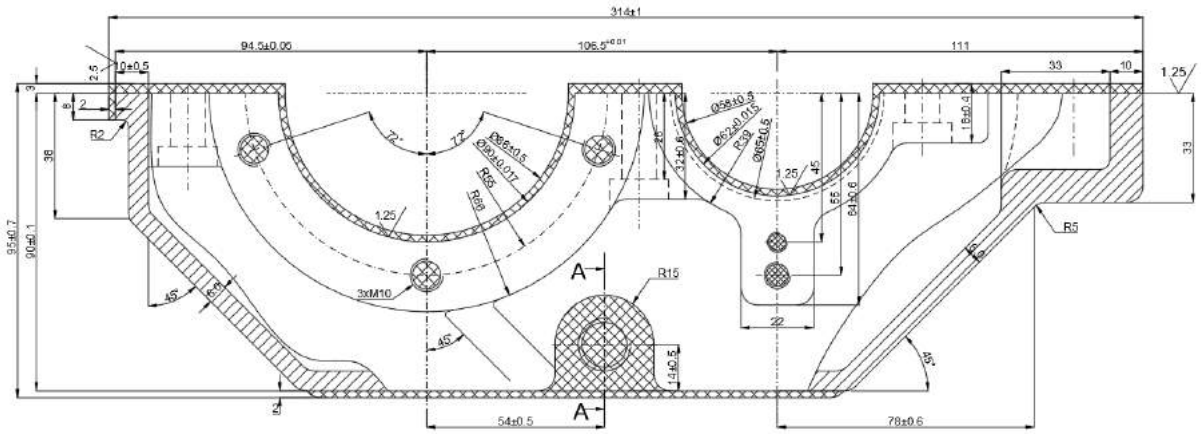
Nắp dưới vỏ hộp số là chi tiết dạng hộp điển hình với đặc điểm kết cấu khá phức tạp, nhiều thành vách, lồi lõm, nhiều bề mặt không cần gia công cùng việc sử dụng gang xám GX15-32 là vật liệu có tính đúc rất tốt nên chọn phôi dùng cho gia công là phôi đúc.

Với đặc điểm về kết cấu chi tiết, yêu cầu kĩ thuật, sản lượng và điều kiện sản xuất thông dụng hiện nay ta chọn phương pháp đúc trong khuôn mẫu nóng chảy.

Độ chính xác của phôi đạt được là cấp 11-12, độ nhám $R_Z$ = 40-10 μ.m (phôi đúc cấp chính xác 1).

Sau khi đúc cần có nguyên công làm sạch phôi, cắt bỏ ba via và ủ phôi để chuẩn bị cho việc gia công cơ tiếp theo

Bản vẽ lồng phôi sẽ được xây dựng dựa trên bản vẽ chi tiết sau khi đã xác định được lượng dư các bề mặt cần gia công.




*Hình II.1: Bản vẽ lồng phôi nắp dưới hộp số*

## 2.5.Thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ :

Với mỗi chi tiết có nhiều bề mặt cần gia công ta có nhiều phương án khác nhau của quy trình công nghệ. Quy trình công nghệ gia công hợp lí là tập hợp thứ tự các nguyên công sao cho bảo đảm yêu cầu kĩ thuật với năng suất cao và hiệu quả kinh tế tối ưu.Với dạng sản xuất hàng loạt trong điều kiện sản xuất hiện có ta lựa chọn phương án tập trung nguyên công nghĩa là bố trí nhiều bước công nghệ trong phạm vi một nguyên công trên các máy công cụ vạn năng, sử dụng các dụng cụ cắt gọt tiêu chuẩn kết hợp các đồ gá chuyên dùng.

Nắp vỏ hộp số là chi tiết dạng hộp điển hình nên quy trình công nghệ gia công bao gồm 2 giai đoạn chính là gia công mặt phẳng chuẩn và các lỗ chuẩn để làm chuẩn tinh thống nhất, sau đó dùng chuẩn tinh thống nhất đó để lần lượt gia công các bề mặt còn lại. Với các bề mặt cần gia công ta xác định trình tự các nguyên công như sau :

- NC 1 : Phay mặt dưới.
- NC 2 : Phay mặt bích lắp ghép.
- NC 3 : Phay cạnh bên
- NC 4 : Khoét mặt đầu Φ18, Khoan 4 lỗ Φ11, 2 lỗ Φ14, doa 2 lỗ Φ14 .
- NC 5 : Phay mặt đầu lỗ M16.
- NC 6 : Khoan, taro M16x1,5 .
- NC 7 : Kiểm tra độ song song giữa mặt đáy và mặt bích lắp ghép

❖ **Tính lượng dư gia công cho mặt bích lắp ghép :**

- Chất lượng bề mặt sau khi gia công đạt $R_a$ = 2,5
- Quy trình công nghệ: Gồm 2 nguyên công phay thô và phay tinh
- Lượng dư xác định theo tính toán sẽ có trị số nhỏ nhất theo công thức xác định lượng dư gia công tối thiểu cho phương pháp gia công tuần tự các bề mặt đối xưng hoặc độc lập nhau:

$$Z_{min} = R_{zi-1} + T_{ai-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i$$

Trong đó

Trong đó

$R_{zi-1}$ : Chiều cao nhấp nhô tế vi cho bước công nghệ sát trước để lại;

$T_{ai-1}$ : Chiều sâu lớp kim loại bề mặt hư hỏng do bước công nghệ sát trước để lại

$\rho_{i-1}$ : Sai lệch về vị trí tương quan và sai số không gian tổng cộng do bước công nghệ sát trước để lại

$\varepsilon_i$ : Sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện

- Tra bảng 10/T75[ 1 ] ta có:
  - Phôi đúc trong khuôn cát
  - $R_z + T_a = 700\mu m$

- Sai số không gian tổng cộng khi gia công với phôi đúc

$$\rho = \rho_{cv}$$

$\rho_{cv}$ : Giá trị độ cong vênh của mặt được tính theo kích thước lớn nhất của bề mặt gia công

$$\rho_{cv} = \Delta_k \,.\, l$$

Trong đó:

$\Delta_k$ : lấy theo bảng 3.7/T75 HDTKĐA CNCTM: $\Delta_k = (0{,}7 \div 1)\mu m/mm$. Chọn $\Delta_k = 0{,}7\ \mu m/mm$

$l$ : là kích thước lớn nhất của bề mặt xác định lượng dư l = 314mm

Vậy nên: $\rho_{cv} = \Delta_k \,.\, l = 0{,}7\,.\ 314 = \ 219.8\mu m$

- Sai số không gian còn sót lại : $\rho_{cl} = K_{cx} \,.\, \rho_{ph}$

Trong đó

$K_{cx}$ : Hệ số chính xác hóa

$\rho_{ph}$ : Sai số không gian tổng cộng của phôi ( hoặc nguyên công trước)

- Phay thô

$$\rho_1 = 0{,}005\,.\,219.8 = 1{,}10\mu m$$

- Phay tinh

$$\rho_2 = 0{,}002\,.\,219.8 = 0{,}44\mu m$$

- Xác định sai số gá đặt
  - Sai số gá đặt $\varepsilon_{gđ}$ ở bước nguyên công đang thực hiện được xác định bằng tổng vecto sai số chuẩn $\varepsilon_c$ và sai số kẹp chặt $\varepsilon_k$, nếy không xét đến sai số đồ gá

$$\varepsilon_{gđ} = \sqrt{{\varepsilon_c}^2 + {\varepsilon_k}^2}$$

Trong đó:

$\varepsilon_c$ : Sai số chuẩn khi chuẩn định vị là mặt D. Ta có chuẩn định vị trùng với gốc kích thước nên $\varepsilon_c = 0$

$\varepsilon_k$ : Sai số kẹp chặt. Tra bảng 3.13/T89 (HDTKDA CNCTM) cho phôi đúc với tiết diện ngang 314, $\varepsilon_k = 300\mu m$

$$\varepsilon_{gđ} = \sqrt{{\varepsilon_c}^2 + {\varepsilon_k}^2} = 300\mu m$$

Sau khi phay thô, gá đặt không thay đổi nên sai số còn sót lại là

$$\varepsilon_{gđ2} = 0{,}05\,.\ \varepsilon_{gđ1} + \varepsilon_{phdo} = 0{,}05\,.300 + 0 = 15\ \mu m$$

- Lượng dư khi phay
  - Chất lượng bề mặt sau khi phay thô:

$$Z_{min1} = R_{z0} + T_0 + \rho_0 + \varepsilon_1 = 700 + 219{,}8 + 300 = 1219{,}8\mu m$$

  - Chất lượng bề mặt sau khi phay tinh

$R_{z1} = 50\ \mu m\ , T_1 = 50\mu m$ Tra bảng 3.4/T71 (HDTKDA CNCTM)

$$Z_{min2} = R_{z1} + T_1 + \rho_1 + \varepsilon_2 = 50 + 50 + 1{,}1 + 15 = 116{,}1\mu m$$

- Kích thước tính tooán
  - $L_{min3} = 90 - 0{,}1 = 89{,}9mm$
  - $L_{min2} = L_{min3} + Z_{min2} = 89{,}9 + 0{,}116 = 90{,}016mm$
  - $L_{min} = L_{min2} + Z_{min1} = 90{,}016 + 1{,}219 = 91{,}235mm$

Giá trị dung sai các bước lấy theo Sổ tay CNCTM tập 1 – T248 với phôi đúc, gia công phay thô CCX11, phay tinh CCX9

| Phương pháp | Phôi đúc | Phay thô | Phay tinh |
|---|---|---|---|
| Dung sai (mm) | 0,7 | 0,22 | 0,087 |

- Kích thước giới hạn
  - Phay tinh:

$$L_{min} = 89{,}9mm$$

$$L_{max} = L_{min} + \delta_{phaytinh} = 89{,}9 + 0{,}087 = 89{,}987$$

  - Phay thô:

$$L_{min} = 90{,}016mm$$

$$L_{max} = L_{min} + \delta_{phaytho} = 90{,}016 + 0{,}22 = 90{,}236mm$$

  - Kích thước phôi

$$L_{min} = 91{,}235mm$$

$$L_{max} = L_{min} + \delta_{phaytho} = 91{,}235 + 0{,}7 = 91.935mm$$

Lượng dư giới hạn được xác định: $Z_{min}^{gh}$ bằng hiệu hai kích thước thu nhỏ nhất của hai nguyên công liền kề nhau, $Z_{max}^{gh}$ bằng hiệu 2 kích thước lớn nhất của 2 nguyên công liền kề nhau từ đó được lượng dư giới hạn như sau:

  - Khi phay tinh

$$Z_{max}^{gh} = 90{,}236 - 89{,}987 = 0{,}339$$

$$Z_{min}^{gh} = 90{,}016 - 89{,}9 = 0{,}116$$

- Khi phay thô

$$Z_{max}^{gh} = 91.935 - 90{,}236 = 1.699$$
$$Z_{min}^{gh} = 91{,}235 - 90{,}016 = 1{,}219$$

Tổng kết lại, ta có bảng tính toán lượng dư gia công mặt đáy như sau:

| Bước gia công | Yếu tố tạo thành lượng dư ($\mu m$) | | | | $Z_{min}$ | $\delta$ | Kích thước giới hạn (mm) | | Lượng dư giới hạn (mm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $R_{zi}$ | $T_i$ | $\rho$ | $\varepsilon_{gd}$ | | | $L_{min}$ | $L_{max}$ | $Z_{min}^{gh}$ | $Z_{max}^{gh}$ |
| Phôi | 700 | | 219.8 | | | 0,7 | 91,235 | 91,935 | | |
| Phay thô | 50 | 50 | 1,10 | 300 | 1219,8 | 0,22 | 90,236 | 90,016 | 1,219 | 1,699 |
| Phay tinh | 10 | 15 | 0,44 | 15 | 116,1 | 0,087 | 89,987 | 89,9 | 0,116 | 0,339 |
| Tổng | | | | | | | | | 1,335 | 2.038 |

## ❖ Tính toán chế độ cắt cho nguyên công 6 :

**a. Khoan lỗ ϕ14,5 từ phôi đặc**

- Gia công trên máy khoan cần 2H55, công suất động cơ chính: 4 (kW)

  + phạm vi tốc độ trục chính: 20 ÷ 2000 (vòng/phút)
  + đường kính khoan được lớn nhất: $\emptyset 50\ (mm)$
- Mũi khoan ruột gà thép gió P6M5 với: D = 14,5 mm, L = 100 mm, l = 50mm.
- Chiều sâu cắt:

$$t = \frac{D}{2} = \frac{14{,}5}{2} = 7{,}25\ (mm)$$

- Lượng chạy dao: tra bảng 5.25 T21 [3], với vật liệu gia công là GX15-32 có đô cứng HB = 180 (thuộc nhóm thép gia công 6) chọn lượng chạy dao S = 0,32 mm/vg.
- Tốc độ cắt khi khoan: tính theo công thức Tr.20 [2]

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m S_z^y} k_V$$

Trong đó:

- $C_v$, m, y, q: hệ số và các số mũ cho trong bảng 5.28 Tr23 [2]:

Ta được: $C_v$ = 17,1 m = 0,125 y = 0,4 q = 0,25

- T: chu kỳ bền của dao cho trong bảng 5.30 T24 [2] → T = 60 (phút)

- $k_V$ : hệ số hiệu chỉnh chung cho tốc độ cắt phụ thuộc vào các điều kiện cụ thể: $k_V = k_{MV}k_{lV}k_{UV}$

  $k_{MV}$ : hệ số xét đến tính chất vật liệu chi tiết gia công với vật liệu của chi tiết là GX15-32 có HB = 180 theo 5.1 T6 [2] ta có:

$$k_{MV} = \left(\frac{190}{HB}\right)^{n_V}$$

  Theo 5.2 T6 [2] ta có: $n_V$ = 1,3 nên:

$$k_{MV} = \left(\frac{190}{180}\right)^{1,3} = 1,073$$

$k_{lV}$ : hệ số phụ thuộc chiều sâu gia công, theo 5.31 T24 [2] ta có: $k_{lV}$ = 1

$k_{UV}$ : hệ số phụ thuộc vật liệu dụng cụ cắt, theo 5.6 T8 [2] ta có: $k_{UV}$ = 1

$k_V = k_{MV}k_{lV}k_{UV} = 1,073.1.1 = 1,073$

Thay số ta có:

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m S_z^y} k_V = \frac{17,1.14,5^{0,25}}{60^{0,125}.0,32^{0,25}}.1,073 = 28,54\ (m/ph)$$

Số vòng quay tính toán của trục chính $n_t$:

$$n_t = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000.28,54}{\pi.14,5} = 626,41\ (vg/ph)$$

Chọn theo máy $n_m = 600\ (vg/ph)$

Tốc độ cắt thực:

$$V_m = \frac{n_m \pi D}{1000} = \frac{626.\pi.14,5}{1000} = 28,52\ (m/ph)$$

- Mô men xoắn $M_X$: tính theo CT tr.21 [2]

$$M_X = 10C_M D^q t^x S^y k_{MP}$$

Theo 5.32 trang 25 [2] ta có: $C_M$ = 0,021 ; q = 2 ; x = 0 ; y = 0,8

Theo 5.9 trang 9 [2] ta có:

$$k_{MP} = (\frac{HB}{190})^n;\ \text{với n} = 0,6\ \rightarrow k_{MP} = (\frac{180}{190})^{0,6} = 0,968$$

$M_X = 10C_M D^q S^y k_{MP} = 10.0,021.14,5^2.0,32^{0,8}.0,968 = 17,18$ (Nm)

- Lực chiều trục $P_0$: CT tr.21 [2]

$$P_0 = 10C_P t^x D^q S^y k_{MP}$$

Theo 5.32 trang 25 [3] ta có: $C_P$ = 42,7 ; q=1 ; x = 0 ; y = 0,8

Theo 5.9 trang 9 [3] ta có: $k_p = k_{MP} = 0,968$

$P_0 = 10C_P t^x D^q S^y k_P = 10.42,7.7,25^0.14,5^1.0,32^{0,8}.0,968 =$ 2408,75 (N)

- Công suất cắt $N_e$ : CT tr.21 [3]

$$N_e = \frac{M_X n}{9750} = \frac{17,18.600}{9750} = 1,06\ (kW)$$

Ta thấy $N_e < N_m =$ 4kW $\rightarrow$ thỏa mãn

**b. Taro M16**

- Taro ngắn có chuôi chuyển tiếp dùng cho ren hệ mét (bảng 4-336 [1])có d = 16 mm, L= 80 mm, l =24 mm

- Chiều sâu cắt:

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{16-14,5}{2} = 0,75\ (mm)$$

- Lượng chạy dao: S = p = 1,5 (mm/vòng)
- Tốc độ cắt khi taro: CT tr.41 [3]

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m S^y} k_V$$

Trong đó:

- $C_v$, m, y, q: hệ số và các số mũ cho trong bảng 5.49 T40 [3]:

Ta được: $C_v$ = 140 m = 0,33 y = 0,3 q = 0,4

- T: chu kỳ bền của dao cho trong bảng 5.30 T24 [3] → T = 200 (phút)
- $k_V$ : hệ số hiệu chỉnh chung cho tốc độ cắt phụ thuộc vào các điều kiện cụ thể: $k_V = k_{MV} k_{UV} k_{EV}$

$k_{MV}$ : hệ số xét đến tính chất vật liệu chi tiết gia công với vật liệu của chi tiết là GX15-32 có HB = 180 theo 5.1 T6 [3] ta có:

$$k_{MV} = \left(\frac{190}{HB}\right)^{n_V}$$

Theo 5.2 T7 [3] ta có: $n_V$ = 1,3 nên:

$$k_{MV} = \left(\frac{190}{180}\right)^{1,3} = 1,073$$

$k_{EV}$ : hệ số phụ thuộc phương pháp cắt ren $k_{EV}$ = 0.3

$k_{UV}$ : hệ số phụ thuộc vật liệu dụng cụ cắt, theo 5.6 T8 [3] ta có: $k_{UV}$ = 0,83

$k_V = k_{MV} k_{EV} k_{UV} = 1,073.0,83.0,3 = 0,267$

Thay số ta có:

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m S^y} k_V = \frac{140.16^{0,4}}{200^{0,33}.1,5^{0,3}}.0,267 = 17,48\ (m/ph)$$

Số vòng quay tính toán của trục chính $n_t$:

$$n_t = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000.17,48}{\pi.16} = 347\ (vg/ph)$$

Chọn theo máy $n_m = 375\ (vg/ph)$

Tốc độ cắt thực:

$$V_m = \frac{n_m \pi D}{1000} = \frac{375.\pi.16}{1000} = 18,85\ (m/ph)$$

- Mô men xoắn $M_X$: CT tr.42 [3]

$$M_X = 10.C_M.D^q.P^y.k_{MP}$$

P: bước ren P=1,5 mm

Theo 5.51 trang 43 [3] ta có: $C_M$ = 0,013 ; q = 1,4 ; y = 0,8

Theo 5.50 trang 43 [3] ta có:$k_{MP} = 1,2$

$M_X = 10C_M D^q P^y k_{MP} = 10.0,013.16^{1,4}.1,5^{0,8}.1,2 = 10,47$ (Nm)

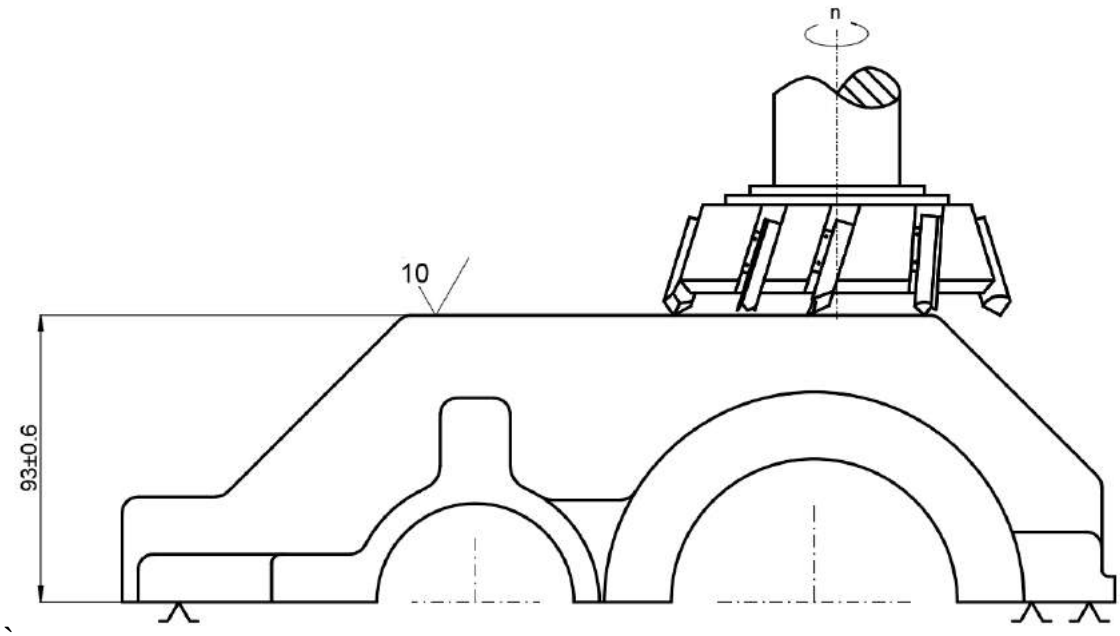
- Công suất cắt $N_e$ :

$$N_e = \frac{M_X n}{9750} = \frac{10,47.375}{9750} = 0,4\ (kW)$$

Ta thấy $N_e < N_m =$ 4kW $\rightarrow$ thỏa mãn

**2.5.1.Nguyên công 1: Phay mặt dưới**

a. *Các bước gia công* : phay thô
b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6
D=100 mm, B= 39mm, z=10 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị:* Phay mặt phẳng nên cần định vị 3 bậc tự do ta dùng 3 chốt tỳ khía nhám định vị 3 bậc tự do và 3 chốt tỳ định vị 3 bậc tự do năng suất
e. *Kẹp chặt* : đòn kẹp liên động
f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình II.2: Sơ đồ định vị nguyên công 1*

g. *Lượng dư gia công :*
Phay thô: $Z_{bl}$ = 2 mm

h. *Chế độ cắt*:
D/Z=100/10 ; $S_z$= 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =2 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.100} = 521,1$(vg / ph) ; chọn : $n_m$= 500 vg/ph

S=n.Z.$S_z$= 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph

*j. Thời gian gia công cơ bản* :

Phay thô

L = 170 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(100-1,5)} + 5 = 18$ mm

$L_2$ = (2 ÷5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{170+18+3}{500}.1 = 0,38$ phút.

**2.5.2.Nguyên công 2: Phay mặt bích lắp ghép**

Mặt phẳng cần gia công dùng để lắp ghép với mặt bích của thân vỏ hộp số. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=l,6 nên phải được gia công qua nhiều bước mới có thể đạt các yêu cầu kĩ thuật này.

*i. Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh + phay tinh

*j. Chọn máy* : máy phay đứng 6H12

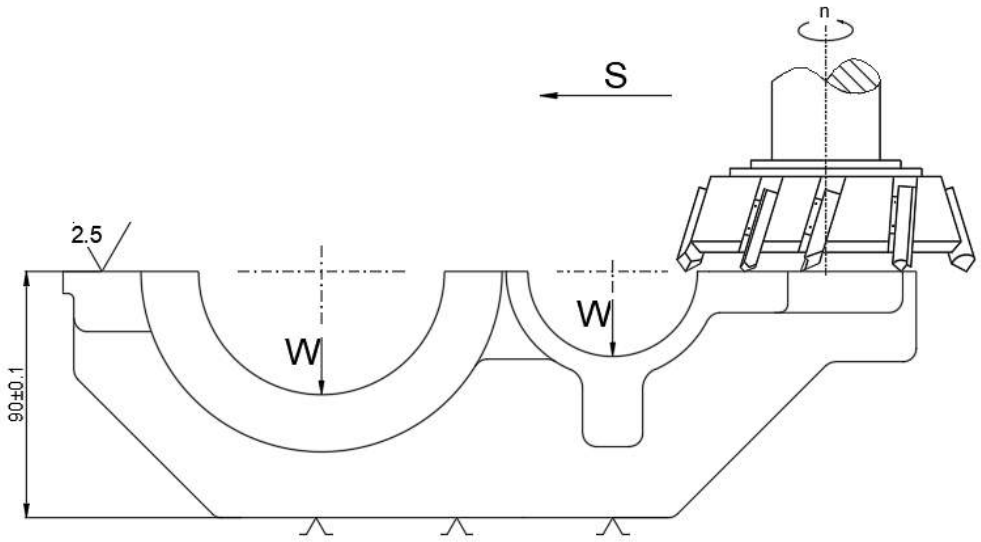
*k. Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6

D=110 mm, B= 40mm, z=12 răng

*l. Chọn chuẩn và cơ cấu định vị:* Phay mặt phẳng nên cần định vị 3 bậc tự do ta dùng 3 chốt tỳ đầu phẳng

*m. Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp từ trên xuống.

*n. Sơ đồ gá đặt*:




*Hình II.3: Sơ đồ định vị nguyên công 2*

*o. Lượng dư gia công :*

- Bước 1 : Phay thô $Z_{bl}$ = 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $Z_{b2}$ = 1,0 mm
- Bước 3 : Phay tinh $Z_{b3}$ = 0,5 mm

*p. Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Phay thô

D/Z=110/12 ; $S_z$= 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110} = 521,1$(vg / ph) ; chọn : $n_m$= 500 vg/ph

S=n.Z.$S_z$= 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph

- Bước 2 : Phay bán tinh

s = 0,13 mm/răng ; V= 250 m/ph ; t =1,0 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.250}{3,14.110} =$723,8(vg / ph) ; chọn $n_m$= 630 vg/ph

S=n.Z.$S_z$ = 600.12.0,13 = 936( mm/ph) chọn : $S_m$= 800 mm/ph

- Bước 3 : Phay tinh

$S_z$ = 0,06 mm/răng ; V= 350 m/ph ; t = 0,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.350}{3,14.110} = 1013,3$(vg / ph) ;chọn: $n_m$=1000 vg/ph

S=n.Z.$S_z$ = 1000.12.0,06 = 720( mm/ph) ; chọn : $S_m$= 630 mm/ph

k. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

L = 315 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18$ mm

$L_2$ = (2 ÷5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{315+18+3}{500}.2 = 1,34$ phút.

- Bước 2 : Phay bán tinh

L = 315 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,(110-1)} + 5 = 15$ mm

$L_2$ = (2 ÷ 5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{315+15+3}{630}.2 = 1,06$ phút.

- Bước 3 : Phay tinh

L = 315 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{0,5(110-0,5)} + 5 = 12$ mm

$L_2$ = (2 ÷ 5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{315+12+3}{1000}.2 = 0,66$ phút.

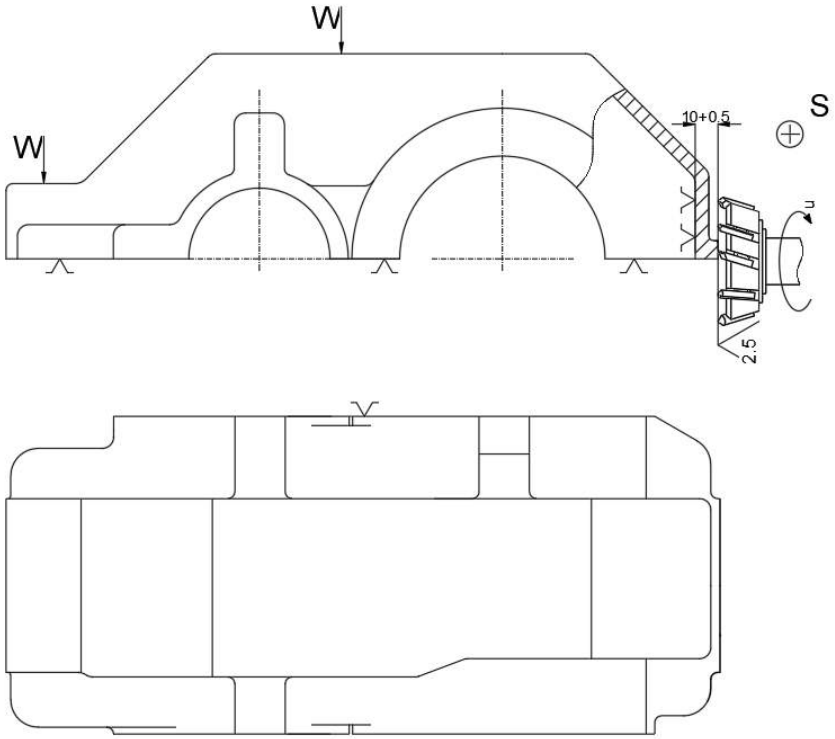
### 2.5.3.Nguyên công 3: Phay mặt bên

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh
b. *Chọn máy :* máy phay ngang 6H82
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6
D=110 mm, B= 40mm, z=12 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : Phay mặt phẳng nên cần định vị 3 bậc tự do, và để tăng năng suất đinh vị thêm 2 bậc tự do năng suất như NC1.Mặt

bích dưới đã gia công nên chuẩn chọn là mặt bích dưới. Định vị 3 bậc tự do ở đây bằng 2 phiến tỳ, 2 bậc tự do còn lại bằng 2 chốt trụ.

e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt, lực kẹp từ trên xuống.

f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình II.4: Sơ đồ định vị nguyên công 3*

g. *Lượng dư gia công :*

- Bước 1 : Phay thô $Z_{bl}$ = 1,5 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $Z_{b2}$ = 1,0 mm

h. *Chế độ cắt:*

- Bước 1 : Phay thô

D/Z=110/12 ; $S_z$= 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =1,5 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110} = 521,1(vg / ph)$$ ; chọn : $n_m$= 500 vg/ph

S=n.Z.$S_z$= 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph

- Bước 2 : Phay bán tinh

s = 0,13 mm/răng ; V= 250 m/ph ; t =1,0 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.250}{3,14.110} = 723,8(vg / ph)$$ ; chọn $n_m$= 630 vg/ph

S=n.Z.$S_z$ = 600.12.0,13 = 936( mm/ph) chọn : $S_m$= 800 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

L = 76 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18\,mm$

$L_2$ = (2 ÷5) mm. Chọn $L_2$ = 3 mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{76+18+3}{500}.1 = 0,2$ phút.

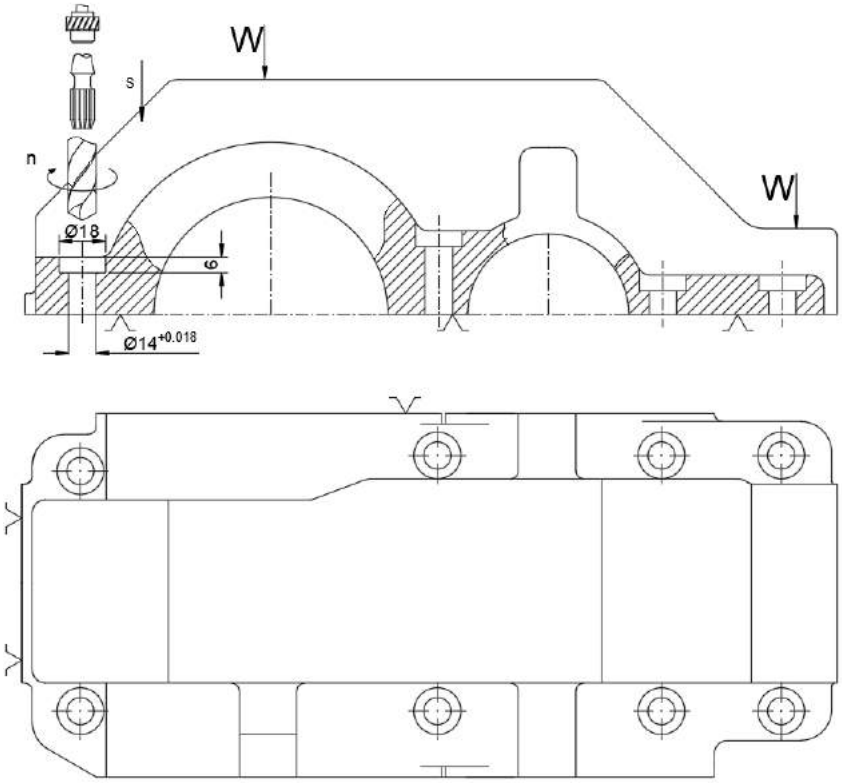
- Bước 2 : Phay bán tinh
  L = 76 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,(110-1)} + 5 = 15$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{76+15+3}{630}.1 = 0,15$ phút.

**2.5.4.Nguyên công 4: Khoét mặt đầu Φ18, Khoan 4 lỗ Φ11, 2 lỗ Φ14, doa 2 lỗ Φ14**

Đây là lỗ bậc cần gia công chính xác để thực hiện mối lắp ghép có ảnh hưởng tới khả năng làm việc của chi tiết. Độ chính xác cấp 7,kích thước cần đạt $\Phi 10,5^{+0,5}$mm, $\Phi\ 18^{-0,1}$mm.Độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=1,25 nên phải được gia công qua nhiều bước mới có thể đạt yêu cầu kỹ thuật này.

a. *Các bước gia công* : khoan + khoét + doa
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :
- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn.
- Mũi khoét bậc ,có vát mép ,chuôi trụ và mũi khoét mặt đầu ngón.

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: cần hạn chế 6 BTD.sử dụng 1 phiến tỳ hạn chế 3 BTD và 3 chốt tỳ định vị 3 BTD.
e. *Kẹp chặt*:chi tiết được kẹp chặt bằng thanh kẹp di trượt,lực kẹp từ trên xuống
f. *Sơ đồ gá đặt :*




*Hình II.5: Sơ đồ định vị nguyên công 4*

g. *Lượng dư gia công* :
- Bước 1 : Khoét lỗ Φ18 $Z_{b2}$= 9 mm
- Bước 2 : Khoan 6 Φ11 $Z_{b1}$= 5,5 mm

- Bước 3 : Khoan 2 lỗ Φ13 $Z_{b3}$= 6,5 mm
- Bước 4 : Doa lỗ 2 Φ14 $Z_{b3}$= 0,5 mm

*h. Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoét lỗ 8 lỗ Φ 18 :

  S = 0,62 mm/vòng ; v= 29 m/ph ; t = 9 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.29}{3,14.18}$ = 513,1(vg/ph) chọn : $n_m$ = 600 vg/ph
- Bước 2 : Khoan lỗ 6 lỗ Φ11 :

  S= 0,22 mm/vòng ; v= 35 m/ph ; t = 5,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.11}$ = 1036(vg/ph) ; chọn : $n_m$= 1180 vg/ph
- Bước 3 : Khoan lỗ 2 lỗ Φ 13 :

  S= 0,22 mm/vòng ; v= 35 m/ph ; t = 6,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3,14.13}$ = 857 (vg/ph) ; chọn : $n_m$= 950 vg/ph
- Bước 4 : Doa lỗ 2 lỗ Φ 14:

  S= 1,8 mm/vòng ; v= 8,5 m/ph ; t = 0,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.8,5}{3,14.14}$ = 193,4 (vg/ph) ; chọn : $n_m$= 235 vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1: Khoét 8 lỗ Φ 18

  L = 6 mm

  $L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 4,5 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}.i$ =$\frac{6+4,5+2}{0,62.600}.8$ = 0,27 phút.
- Bước 2 : Khoan lỗ Φ 11

  L = 32 mm.

  $L_1$ = $\frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{10}{2}$ cotg30° + 1 = 10 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{01}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}.i$ =$\frac{32+10+2}{0,22.1180}.6$ = 1,02 phút.
- Bước 3 : Khoan 2 lỗ Φ 13

  L = 26 mm

  $L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 1,25 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{03}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}.i$ =$\frac{26+1,25+2}{1,8.950}.2$ = 0,04 phút.
- Bước 4 : Doa lỗ 2 Φ 14

  L = 26 mm

  $L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 1,25 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{03}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n}.i$ =$\frac{26+1,25+2}{1,8.235}.2$ = 0,14 phút.

### 2.5.5.Nguyên công 5: Phay mặt đầu lỗ M16

*a. Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh

*b. Chọn máy* : máy phay đứng 6H12

*c. Chọn dao* : dao phay ngón chuôi côn gắn mảnh hợp kim cứng BK6

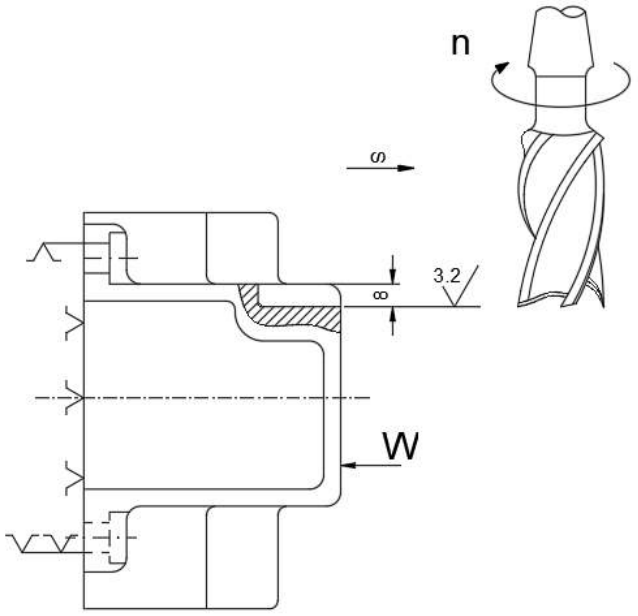
D= 30 mm, L=150 mm, l = 20mm, z= 4 răng

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: sử dụng chuẩn tinh thống nhất.

- Phiến tỳ : 3 BTD
- Chốt trụ : 2 BTD
- Chốt trám : 1 BTD

e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp di trượt, lực kẹp vuông góc với đáy

f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình II.6: Sơ đồ định vị nguyên công 5*

g. *Lượng dư gia công :*

- Bước 1 : Phay thô $Z_{bl}$ = 7,0 mm
- Bước 2 : Phay bán tinh $z_{b2}$ = 1,0 mm

h. *Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Phay thô

  D/Z=30/4 ; $s_z$= 0,105 mm/răng ; v= 172 m/ph ; t =7,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.172}{3,14.30} = 1625$(vg / ph) ; chọn : $n_m$= 1250 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$= 1250.4.0,105 = 525( mm/ph) chọn : $S_m$= 500 mm/ph
- Bước 2 : Phay bán tinh

  S = 0,055 mm/răng ; v= 220 m/ph ; t =1,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.220}{3,14.30}$ =2335(vg/ph) chọn :$n_m$= 1500 vg/ph

  S=n.Z.$S_z$ = 2000.4.0,055 = 440( mm/ph) chọn : $S_m$= 400 mm/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

  L = 30 mm.

  $L_1$ = (1 ÷2) mm. Chọn $L_1$ = 2 mm

  $T_{01} = \frac{L+L_1}{S} = \frac{30+2}{500} = 0,06$ phút.

- Bước 2 : Phay bán tinh

  L = 30 mm.

  $L_1$ = (1 ÷2) mm. Chọn $L_1$ = 2 mm

  $T_{02} = \frac{L+L_1}{S} = \frac{30+2}{400} = 0{,}08$ phút.

**2.5.6.Nguyên công 6: Khoan+tarô lỗ ren M16x1,5**

a. *Các bước gia công* : khoan + tarô

b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55

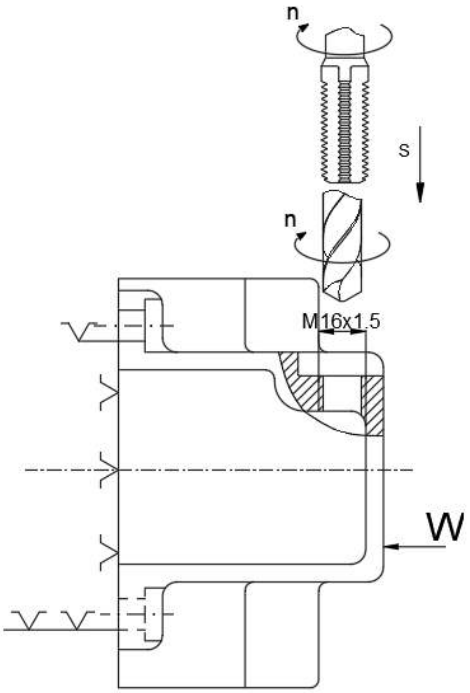
c. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn Φ14,5
- Tarô thép taro ngắn có chuôi chuyển tiếp kiểu 1cho ren hệ mét M16

d. *chọn chuẩn và cơ cấu định vị:* sử dụng chuẩn tinh thống nhất

e. *Kẹp chặt*: dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt, lực kẹp hướng vào mặt bích.

f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình II.7: Sơ đồ định vị nguyên công 6*

g. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 14,5

  S = 0,32 mm/vòng ; v= 35 m/ph ; t = 7,25 mm

  $n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35}{3{,}14.14{,}5} = 768$(vg/ph) chọn : $n_m$ = 600 vg/p

- Bước 2 : Tarô lỗ M16

  S = 1,5 mm/vòng ; v= 12 m/ph ; t = 0,75 mm

  $n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.12}{3{,}14.16} = 238{,}8$(vg/ph) chọn : $n_m$ = 200 vg/p

h. *Thời gian gia công cơ bản*

- Bước 1 : Khoan lỗ Φ 14,5

  L = 12 mm.

  $L_1 = \frac{d}{2}\text{cotg}\Phi + (0{,}5 \div 2) = \frac{14{,}5}{2}\text{cotg}30° + 1 = 14$ mm.

$L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{12+14+2}{0,32.600}$ =0,15 phút.

- Bước 2 : Tarô lỗ M16

L = 12 mm. p =1,5 mm

$L_1$ = (1 ÷ 3).p mm chọn $L_1$ = 3 mm

$L_2$ = (2 ÷ 3).p mm chọn $L_2$ = 4 mm

$T_{02} = [(\frac{L+L_1+L_2}{p.n} + \frac{L+L_1+L_2}{p.n1})].i = [(\frac{12+3+4}{1,5.200} + \frac{12+3+4}{1,5.100})].1 = 0,19$ phút

**2.5.7. Nguyên công 7: Kiểm tra độ song song giữa mặt đáy và mặt bích lắp ghép**

a. *Dụng cụ kiểm tra* : Để đo sai lệch thông dụng dùng đồng hồ so. Với yêu cầu kiểm tra trên ta chọn độ chính xác của đồng hồ là 0,01 mm.

b. *Trang bi khác* : Bàn Máp và giá đặt đồng hồ.

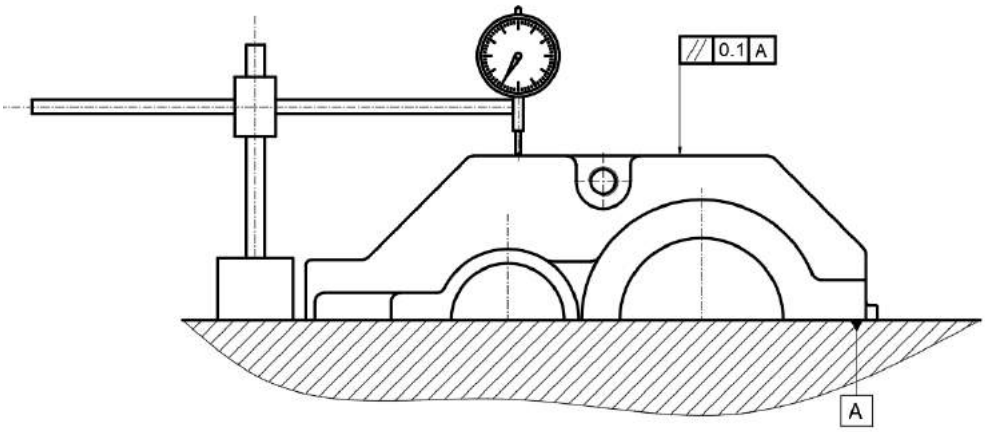
c. *Chuẩn kiểm tra* : Mặt bàn mác

d. *Cách kiểm tra* : Di chuyển đồng hồ trên bàn Máp một khoảng L=100mm cho đầu đo tiếp xúc với mặt A để lấy kết quả tại 2 điểm. Rà một vài lần để lấy các kết quả đo. Lưu ý trước khi đo cần có động tác kiểm tra hiệu chỉnh đồng hồ so như quy "0"

e. *Xử lí kết quả đo* : Độ đảo tìm được là giá trị tuyệt đối lớn nhất chỉ trên đồng hồ tại đường tròn đo trong mồi lần rà. Sản phẩm đạt yêu cầu nếu các giá trị này nhỏ hơn sai lệch cho phép là 0,1 mm.

$$\triangle = |x|_{max} \leq [\triangle] = 0,1 \text{ mm}$$

f. *Sơ đồ đo* :




*Hình II.8: Sơ đồ định vị nguyên công 7*

## 2.6.Thiết kế đồ gá phay cho nguyên công 2 :

1. *Phân tích sơ đồ nguyên công* :

- Yêu cầu của nguyên công 2 : Mặt phẳng cần gia công dùng để dùng để lắp ghép với mặt bích của nắp dưới vỏ hộp số bằng bulong.Độ chính xác và độ nhám bề mặt cao Ra = 1,25 nên phải được gia công qua nhiều bước mới có thể đạt được yêu cầu kỹ thuật này.

- Chọn chuẩn : Đây là nguyên công gia công cơ đầu tiên nên chuẩn là chuẩn thô.Việc chọn chuẩn thô phải đảm bảo 2 yêu cầu là phân phối đủ lượng dư cho các bề mặt gia công và đảm bảo độ chính xác cần thiết về vị trí tương quan giữa các bề mặt không gia công với các bề mặt sắp gia công.Phay mặt phẳng nên chỉ cần định vị 3 bậc tự do

2. *Chọn cơ cấu định vị phôi* : dùng 3 chốt tỳ phẳng định vị 3 bậc tự do vào mặt đáy của nắp dưới và 3 chốt tỳ định vị 3 bậc tự do năng suất

3. *Chọn máy :*

Chọn máy phay đứng 6H12 có các các đặc tính kỹ thuật như sau :

- Mặt làm việc của bàn máy : 320 x 1250 $mm^2$
- Công suất động cơ chính 7 kw,công suất động cơ chạy dao 1,7 kw.
- Tốc độ của trục chính : từ 31,5 ..1500 vg/ph chia làm 18 cấp tốc độ.
- Bước tiến dọc và ngang của bàn máy : từ 23,5…1180mm/ph chia làm 18 cấp tốc độ

4. *Chọn dao* : Dao phay mặt đầu bằng thép gió P6M5

D=110 mm, B= 40 mm, Z=12 răng.

5. *Chế độ cắt và lực cắt* : Ta thấy rằng lực và mômen khi phay thô là lớn nhất nên ta tính các giá trị của chế độ cắt này và dùng nó để tính lực kẹp phôi W.

- Chế độ cắt :

n = 500 vòng/phút, S= 1000 mm/phút, t= 1,5 mm

v = $\frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.110.500}{1000}$ = 127,7 (mm/ph)

$S_z = \frac{S}{n.Z} = \frac{1000}{500.12}$ = 0,17 (mm/răng)

- Lực cắt chính : $P_z = \frac{10C_p t^x.S_z^y.B^u.Z}{D^q.n^w}.k_{mp}$

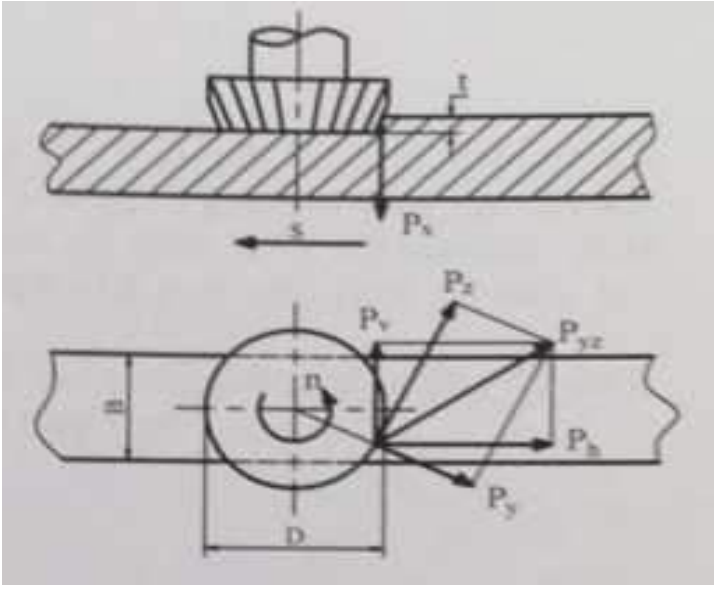
Tra bảng 5.41[6] cho các hệ số mũ:

$C_p$ = 54,5 ; x = 0,9 ; y = 0,74 ; u = 1; q =1 ; w = 0.

$k_{mp}$- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chất liệu gia công:

$k_{mp}$ =0,842 (bảng 5.9[5]).

$$Pz = \frac{10.54,5.1,5^{0,9}.0,17^{0,74}.50^1.12}{110^1.500^0}.0,842 = 971,6\ (N)$$




*Hình II.9: Sơ đồ lực*

- Tỷ số giữa các lực thành phần :

Ph/Pz = 0,3 - 0,4
Pv/Pz = 0,85 - 0,95
Py/Pz = 0,3 - 0,4
Px/Pz = 0,5 – 0,55

- Từ đó ta tính ra Ph = 388 N- lực ngang
  Pv = 923 N- lực thẳng đứng
  Py = 388 N- lực hướng kính
  Px = 534 N- lực huớng trục
- Mômen xoắn trục chính của máy:

$$M_x = \frac{P_Z.D}{2.100} = \frac{971,6.110}{2000} = 53,4 \text{ Nm}$$

- Công suất cắt của máy:

$$N_e = \frac{P_Z.V}{1020.60} = \frac{971,6.172,7}{1020.60} = 2,74 \text{ kw}$$

6. *Lực kẹp phôi W :*

Ta chọn lực kẹp W lên 2 lỗ lớn, vuông góc với mặt định vị. Để chi tiết không xê dịch khỏi vị trí định vị trong suốt quá trình gia công thì lực ma sát sinh ra trên các bề mặt tiếp xúc của chi tiết với đồ định vị và đồ kẹp chặt phải chống được xu hướng xê dịch của chi tiết trên bề mặt các chốt tỳ dưới tác dụng của lực cắt.

Khả năng nguy hiểm nhất là chi tiết có thể xoay quanh một chốt tỳ dưới tác dụng của lực cắt. Ta có sơ đồ tính lực kẹp như sau :

- Phương trình cân bằng momen chống xoay quay chốt tỳ đầu nhám :

$$P_z.l_3 = F_{ms1}.l_1 + F_{ms1}.l_2 + 2F_{ms2}.l_3 + F_{ms2}.l_4$$

Trong đó :

- $l_1$, $l_2$, $l_3$, $l_4$ : là các cánh tay đòn lực.lần lượt bằng 28, 134, 228, 53
- $F_{ms1} = f_1.N_1 = f_1.W$ là ma sát giữa chi tiết với mỏ thanh kẹp,

$f_1$ là hệ số ma sát, $f_1 = 0,2$

- $F_{ms2} = f_2.N_2 = f_2.[(2 + G + P_x)/4]$ là ma sát giữa chi tiết với chốt tỳ,

  $F_2$ là hệ số ma sát, $f_2 = 0,3$
- G = m.g =9,94.9,8 = 98 (N) là trọng lượng chi tiết

Từ đó ta có : $W = \frac{4.P_Z.l_3 - f_2.(P_x+G).(2l_3+l_4)}{4.f_1.(l_1+l_2)+2f_2.(2l_3+l_4)}$

Thay số vào ta được : W = 498 (N)

- Công thức tính lực kẹp cần thiết :

  W' = K.W

Với :

- K : hệ số an toàn , $K = K_0.K_1.K_2.K_3.K_4.K_5.K_6$
- $K_0$ : hệ số an toàn chung $K_0 = 1,5$
- $K_1$ : hệ số tính đến sự tăng lực cắt khi độ bóng thay đổi $K_1 = 1,2$
- $K_2$ : hệ số tăng lực cắt khi dao mòn $K_2 = 1,1$
- $K_3$ : hệ số tăng lực cắt khi gia công gián đoạn $K_3 = 1,1$
- $K_4$ : hệ số tính đến sai số của cơ cấu kẹp chặt $K_4$ = l,3 (kẹp bằng tay)
- $K_5$ : hệ số tính đến sự thuận lợi của cơ cấu kẹp bằng tay $K_5 = 1$
- $K_6$: hệ số tính đến mô men làm quay chi tiết $K_6 = 1$

K= 1,5.1,2.1,1.1,1.1.3.1.1 = 2,83

⇨ Trị số lực kẹp cần thiết là: w' = 2,83.498 = 1409 (N)

7. *Chọn cơ cấu kẹp phôi :*

Với lực kẹp khá lớn và để đảm bảo kết cấu kẹp đơn giản,có tính tự hãm cao và được tiêu chuẩn hóa ta sử dụng 2 bộ thanh kẹp bulong đai ốc,kẹp phôi gián tiếp qua thanh kẹp.

Chọn kết cấu kẹp có tỷ số truyền lực i = a/b = 0,5 hiệu suất η=0,95 (kết cấu như trong bản vẽ ). Tính đường kính bulong :

$$d \geq \sqrt{\frac{4.w'}{\pi[\sigma k].i.\eta}} = \sqrt{\frac{4.140,9}{3,14.300.0,5.0,95}} = 1,12(cm)$$ chọn M12

8. *Xác định cơ cấu của đồ gá* :
   a. Cữ so dao : là một bộ phận của đồ gá dùng để xác định vị trí chính xác của dụng cụ so với đồ gá.Với sơ đồ phay đã chọn ta sử dụng cữ so dao theo phương ngang.Cữ so dao có kết cấu đơn giản như hình vẽ
   b. Thân đồ gá :là chi tiết cơ sở của đồ gá, các chi tiếp khác lắp ghép trên nó.Chọn thân đồ gá phay thông dụng bằng gang đúc.Trên thân có rãnh chữ U để đặt bulong kẹp chặt đồ gá trên bàn máy.

9. *Độ chính xác chế tạo đồ gá theo kích thước $90^{\pm 02}$ mm :*

- Sai số gá đặt cho phép : $\varepsilon_{gd} \leq [\varepsilon_{gd}] = [\frac{1}{5} \div \frac{1}{2}]\,\delta$

Với δ là sai số của kích thước gia công δ = 0,4(mm) nên chọn $\varepsilon_{gd}$ = 0,15 mm

- Mặt khác : $\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2}$

  Trong đó :

- $\varepsilon_c$: sai số chuẩn, sai số này xuất hiện khi chuẩn định vị không trùng với gốc kích thước. Chuẩn chọn trùng gốc kích thuớc nên $\varepsilon_c$: = 0

- $\varepsilon_k$: sai số kẹp chặt.Lực kẹp cùng với phương kích thước nên cho $\varepsilon_k$=0,1mm
- $\varepsilon_{dg}$: sai số của đổ gá. Ta có : $\varepsilon_{dg} = \sqrt{\varepsilon_{ct}^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{ld}^2}$

  Trong đó :

- $\varepsilon_{ct}$: sai số chế tạo đồ gá. Đây là sai số cần xác định.
- - $\varepsilon_m$: sai số do mòn. Sai số xuất hiện từ việc chế tạo hàng loạt chi tiết, việc gá đặt nhiều gây nên mòn bề mặt tiếp xúc của nó. Sai số mòn tính theo công thức thực nghiệm sau: $\varepsilon_m = \beta.\sqrt{N}$

Trong đó :

- $\beta$ : hệ số phụ thuộc vào kết cấu định vị chi tiết. $\beta$ = 0,2
- N : số lượng chi tiết được gia công trên đồ gá.Lấy N = 4000 chi tiết.

⇨ $\varepsilon_m = \beta.\sqrt{N}$ = 0,2.$\sqrt{4000}$ = 0,013 ( mm)

-$\varepsilon_{ld}$ : sai số lắp đặt và điều chỉnh đồ gá.Thường chọn $\varepsilon_{ld}$ =0,02 mm

Như vậy sai số chế tạo đồ gá là :

$$\varepsilon_{ct} = \sqrt{\varepsilon_{gd}^2 - \varepsilon_c^2 - \varepsilon_k^2 - \varepsilon_m^2 - \varepsilon_{ld}^2}$$

Thay số vào ta được : $\varepsilon_{ct} = \sqrt{0{,}15^2 - 0^2 - 0{,}1^2 - 0{,}013^2 - 0{,}02^2}$ =0,109 mm

⇨ Kết luận : Sai số chế tạo cho phép của đồ gá :[ $\varepsilon_{ct}$ ]= 0,1 mm

*10. Yêu cầu kỹ thuật của đồ gá* :

- Độ không đồng phẳng của mặt đầu các chốt tỳ so với mặt đáy đế gá ≤ $\varepsilon_{ct}$
- Độ không song song của mặt phẳng cữ so dao so với mặt đáy đế gá ≤ $\varepsilon_{ct}$

# CHƯƠNG III : THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG NẮP TRÊN

## 3.1.Phân tích chức năng và nhiệm vụ của chi tiết :

Dựa vào bản vẽ chi tiết ta thấy nắp trên cần gia công là chi tiết dạng hộp cùng với nắp dưới lắp ráp vào thân hộp tạo thành vỏ hộp số.

Mặt khác, trong quá trình làm việc có tải trọng dao động.Tải trọng dao động này tác động lên mối lắp ghép giữa nắp và thân máy làm cho mối lắp ghép này dễ bị phá hỏng,gây ra những dung động và sai lệch.

Như vậy khi chế tạo chi tiết cần đảm bảo chất lượng của vật liệu gia công đồng đều và phải chịu được các ứng suất sinh ra. Bề mặt các lỗ lắp ghép giữa nắp và thân máy phải gia công đạt độ nhẵn bóng cao, để khi lắp ráp lớp nhấp nhô bề mặt bị san phẳng nhỏ đảm bảo cho các dung sai lắp ghép,và nắp sẽ được gắn cố định với thân máy khi làm việc.

Vật liệu sử dụng là gang xám GX 15-32.

## 3.2.Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết:

Xét tính công nghệ của chi tiết dạng hộp ta có thể gia công bằng nhiều phương pháp.Trên các máy vạn năng,bán tự động,tự động,..ở đây kết cấu của chi tiết đơn giản và dạng sản xuất hàng loạt ta tiến hành gia công trên các máy công cụ vạn năng kết hợp với đồ gá chuyên dùng.

Tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết thể hiện trong các điểm sau :

- Các bề mặt được thoát dao khi gia công.
- Nắp có đủ độ cứng vững để khi gia công không bị biến dạng,có thể dùng chế độ cắt cao ,đạt năng xuất cao.
- Các lỗ của chi tiết có thể gia công đồng thời trên máy nhiều trục.
- Các bề mặt làm chuẩn có đủ diện tích nhất định để cho phép thực hiện nhiều nguyên công khi dùng bề mặt đó làm chuẩn và đảm bảo thực hiện quá trình gá đặt nhanh.
- Với kết cấu và vật liệu chi tiết ta chọn phương pháp đúc.
- Xét về kết cấu vật liệu thống nhất,dễ kiếm,kích thước hợp lý làm giảm giá thành.

Các bề mặt cần gia công là : Mặt bích trên,mặt bích dưới,các lỗ Φ55k7;Φ35k7;Φ15H7;Φ11; Φ16; Φ18; Φ8; Φ2; Φ145; Φ180.

## 3.3.Xác định dạng sản xuất :

Dựa vào sản lượng hàng năm và khối lượng của phôi để xác định dạng sản xuất.

- Sản lượng hàng năm được xác định theo công thức sau:

$$N = N_1.m(1+\frac{\alpha+\beta}{100})$$

Trong đó:

- N : Số chi tiết được sản xuất trong một năm.
- $N_1$ : Số sản phẩm được sản xuất trong một năm (4000 chiếc/năm).
- m : Số chi tiết trong một sản phẩm.
- α : Phế phẩm trong xưởng đúc α = (3..6) %.
- β : Số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ β =(5..7)%.

Vậy $N = 4000.\ 1.(1+\frac{4+6}{100}) = 4400$ (chi tiết / năm).

- Trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức :

$$Qi = V.\gamma \quad (kg)$$

Trong đó:

- Qi : Trọng lượng chi tiết.
- $\gamma$ : Trọng lượng riêng của vật liệu , $\gamma_{gangxám}$= 6,8-7,4 kg/dm$^3$
- V : Thể tích của chi tiết.

Do chi tiết có kết cấu rất phức tạp nên ta chia thành 3 phần để dễ dàng tính toán và có thể được tính gần đúng như sau :

$$V = V_Đ + V_B - V_L$$

Trong đó : $V_Đ$,$V_B$ ,$V_L$ là thể tích phần đế trụ, mặt bích và các lỗ của nắp vỏ hộp. Ta có :

- $V_Đ$ = 85.17$^2$.3,14 = 77134 (mm$^3$)
- $V_B$ = 140.165.15 = 346500 (mm$^3$)
- $V_L$ = 3,14.(33.27.5$^2$+17.17.5$^2$+6.33.5$^2$+25$^2$.15.4) = 228003 (mm$^3$)

⇨ V = 77134 + 346500 - 228003 = 195631 (mm$^3$ ) = 0,19563 (dm$^3$ ).

Vậy Q = V.$\gamma$ = 0,19563 . 7,2 = 1,41 (kg)

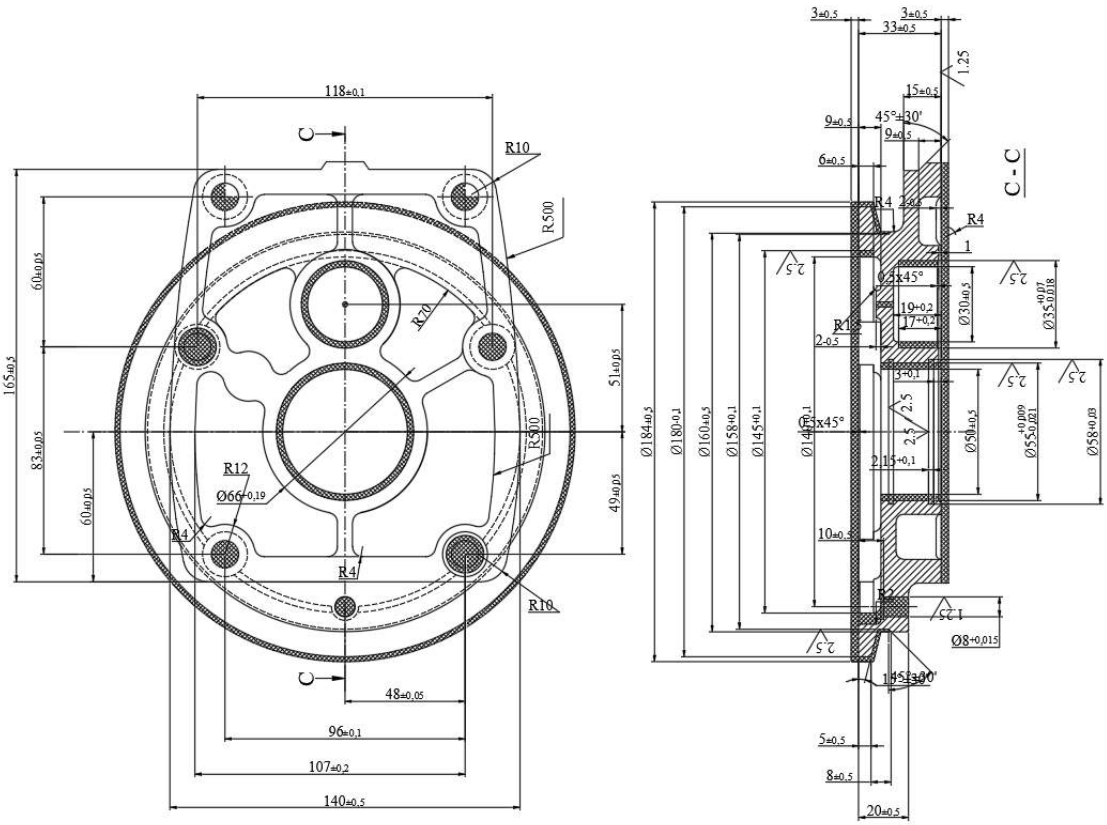
Dựa vào bảng 2.6 [ 1 ] ta có dạng sản xuất là dạng sản xuất hàng loạt.

## 3.4.Chọn phôi và phương pháp chế tạo phôi :

Với đặc điểm về kết cấu chi tiết, yêu cầu kĩ thuật, sản lượng và điều kiện sản xuất thông dụng hiện nay ta chọn phương pháp đúc trong khuôn mẫu nóng chảy. Độ chính xác của phôi đạt được là cấp 11-12, độ nhám $R_Z$ = 40-10 µ.m (phôi đúc cấp chính xác 1).

Sau khi đúc cần có nguyên công làm sạch phôi, cắt bỏ ba via và ủ phôi để chuẩn bị cho việc gia công cơ tiếp theo

Bản vẽ lồng phôi sẽ được xây dựng dựa trên bản vẽ chi tiết sau khi đã xác định được lượng dư các bề mặt cần gia công.




*Hình III.1: Bản vẽ lồng phôi nắp trên hộp số*

## 3.5.Thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ :

Với mỗi chi tiết có nhiều bề mặt cần gia công ta có nhiều phương án khác nhau của quy trình công nghệ. Quy trình công nghệ gia công hợp lí là tập hợp thứ tự các nguyên công sao cho bảo đảm yêu cầu kĩ thuật với năng suất cao và hiệu quả kinh tế tối ưu.Với dạng sản xuất hàng loạt trong điều kiện sản xuất hiện có ta lựa chọn phương án tập trung nguyên công nghĩa là bố trí nhiều bước công nghệ trong phạm vi một nguyên công trên các máy công cụ vạn năng, sử dụng các dụng cụ cắt gọt tiêu chuẩn kết hợp các đồ gá chuyên dùng.

Nắp vỏ hộp số là chi tiết dạng hộp điển hình nên quy trình công nghệ gia công bao gồm 2 giai đoạn chính là gia công mặt phẳng chuẩn và các lỗ chuẩn để làm chuẩn tinh thống nhất, sau đó dùng chuẩn tinh thống nhất đó để lần lượt gia công các bề mặt còn lại. Với các bề mặt cần gia công ta xác định trình tự các nguyên công như sau :

- NgCông 1 : Phay mặt bích trên.
- NgCông 2 : Phay mặt bích dưới .
- NgCông 3 : Tiện lỗ Φ55K7 ;Φ145.
- NgCông 4 : Móc + doa lỗ Φ35H7 .
- NgCông 5 : Khoan + doa lỗ Φ11,khoét + doa 2 lỗ Φ15H7 ;Φ2.
- NgCông 6 : Khoét + doa 6 lỗ Φ18 ;khoan+ khoét + doa Φ8H7 .
- NgCông 7 : Tiện định hình Φ 180.
- NgCông 8 : Kiểm tra độ đảo hướng kính của mặt B(Φ145) so với đường tâm của mặt trụ Φ55k7.

❖ **Tính lượng dư gia công cho mặt trụ Φ55k7 :**

Với phương pháp chế tạo phôi đúc trong khuôn mẫu nóng chảy, khối lượng phôi 1,41 kg ta có được độ chính xác phôi cấp 12, lỗ được tạo sẵn nên quy trình công nghệ gồm 2 bước : tiện thô + tiện tinh. Chi tiết được định vị bằng phiến tỳ,khối V.

Công thức tính lượng dư gia công nhỏ nhất cho các bước công nghệ :

$$2.Z_{i,min} = 2.(R_{z,i-1} + T_{a,i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$$

Trong đó :

- $R_{z,i-1}$ : Chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.
- $T_{a,i-1}$ : Chiều sâu lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.
- $\rho_{i-1}$ : Sai lệch về vị trí tương quan và vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại ( độ cong vênh, độ lệch tâm, độ không song song ...)
- $\varepsilon_i$ : Sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện.

➢ Với phôi đúc ta có $R_{z0}$ = 30 µm và $T_{a0}$= 170 µm ( bảng 3.2 [1] )

➢ Sai lệch vị trí không gian tổng cộng được xác định theo công thức :

$$\rho_o = \sqrt{\rho_{cv}^2 + \rho_{lk}^2}$$

Trong đó :

- $\rho_{cv}$: sai số cong vênh của lỗ tính theo hai phương hướng kính và hướng trục

$$\rho_{cv} = \sqrt{(\triangle_k.d)^2 + (\triangle_k.l)^2}$$

Với :

- $\triangle_k$ độ cong vênh đơn vị giới hạn, lấy theo bảng 3.7 [1] :

$$\triangle_k = 0{,}8 \ \mu m/mm$$

- l,d là chiều dài và đường kính lỗ. l = 24 mm , d = 55 mm .Do đó :

$$\rho_{cv} = \sqrt{(0{,}8.55)^2 + (0{,}8.24)^2} = 48 \ (\mu m)$$

- $\rho_{lk}$: sai số do độ lệch khuôn mẫu tạo lỗ. Trong trường hợp cụ thể này $\rho_{lk}$ chính là độ lệch về vị trí của các mặt chuẩn đã gia công ở các nguyên công trước và được sử dụng để gá đặt chi tiết trên nguyên công thực hiện so với bề mặt cần gia công.

Chuẩn định vị của nguyên công này là mặt bích và khối V tỳ vào viền ngoài của nắp.Do vậy sai số do lệch khuôn mẫu tại lỗ ở đây chính bằng dung sai kích thước lỗ Φ180.

$$\delta_1 = 100\mu m$$

Như vậy sai lệch do độ lệch khuôn mẫu tạo lỗ trên phôi so với mặt ngoài của nó là tổng 2 sai số thành phần:

$$\delta_{lk} = \delta_2 = 100\mu m$$

Vậy sai lệch vị trí không gian tổng cộng là :

$$\rho_o = \sqrt{\rho_{cv}^2 + \rho_{lk}^2} = \rho_o = \sqrt{48^2 + 100^2} = 111\mu m$$

Sai lệch không gian cho các bước công nghệ còn lại là :

$\rho_i = K_{cx}.\rho_{ph}$ với $K_{cx}$ là hệ số chính xác hóa, bảng 3.9 [1 ]

- Sau tiện thô : $K_{cx}$ = 0,05 ; $\rho_i$ = 0,05 . 111 = 5,6 µm

➢ Sai số gá đặt : $\varepsilon_i = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2}$ trong đó :

- $\varepsilon_c$: sai số chuẩn, sai số này xuất hiện là do chi tiết bị xoay trong mặt phẳng thẳng đứng khi gá chi tiết trên khối V. $\varepsilon_c$ = 0

- $\varepsilon_k$ sai số kẹp chặt, gá trên phiến tỳ nên $\varepsilon_k$ = 130 µm, bảng 3.14[1]
- $\varepsilon_{dg}$ sai số của đồ gá, do thường không liên quan đến quá trình gá đặt nên có thể coi $\varepsilon_{dg}$= 0

Vậy $\varepsilon_i = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2} = \sqrt{0^2 + 130^2 + 0^2} = 130\mu m$

Sai số gá đặt còn sót lại cho các bước công nghệ sau là :

$\varepsilon_i = \varepsilon_0.k_{cx} + \varepsilon_{pd}$ trong đó sai số phân độ $\varepsilon_{pd}$= 0 (không có cơ cấu phân độ)

- Sau tiện thô : $K_{cx}$ = 0,05 ; $\varepsilon_2 = 0,05 . 130 = 6,5\ \mu m$
- Sau tiện tinh : $K_{cx}$ = 0,02 ; $\varepsilon_3$ = 0,02. 130 = 2,6 µm

Như vậy ta có lượng dư gia công nhỏ nhất cho các bước công nghệ là :

- Tiện thô : $2.Z_{i,min} = 2.(R_{z,0} + T_{a,0} + \sqrt{\rho_0^2 + \varepsilon_1^2})$

  $= 2.(60 + 140 + \sqrt{146^2 + 130^2}) = 792$ µm

- Tiện tinh : $R_{z,2}$ = 10 µm và $T_{a,2}$ = 25 µm (bảng 3.5[ 1 ])

  $2.Z_{3,min} = 2.(R_{z,2} + T_{a,2} + \sqrt{\rho_0^2 + \varepsilon_3^2})$

  $= 2.(10 + 25 + \sqrt{2,22^2 + 2,6^2}) = 78$ µm

**Bảng tính toán lượng dư $\Phi 55^{+0,009}_{-0,021}$ (Φ55k7)**

| Các Bước | Các thành phần lượng dư | | | | $2Z_{imin}$ (µm) | $D_i$ (mm) | $\delta_i$ (µm) | $D_{imin}$ (mm) | $D_{imax}$ (mm) | $2Z_{imin}$ (µm) | $2Z_{imax}$ (µm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Rz_i$ | $Ta_i$ | $\delta_i$ | $\varepsilon_i$ | | | | | | | |
| Phôi | 70 | 130 | 111 | - | - | 54,139 | 300 | 53,839 | 54,139 | - | - |
| Tiện thô | 50 | 25 | 5,6 | 130 | 792 | 54,931 | 120 | 54,811 | 54,931 | 792 | 972 |
| Tiện tinh | 20 | 10 | - | 6,5 | 78 | 55,009 | 30 | 54,979 | 55,009 | 78 | 168 |
| | | | | | | | | | Tổng | 860 | 1140 |

Kiểm tra lại kết quả tính toán :

$2Z_{1max} - 2Z_{1mim} = 972 - 792 = 180$ (µm)

$\delta_{ph} - \delta_{ct} = 300 - 120 = 180$ (µm)

$2Z^{gh}_{2max} - 2Z^{gh}_{2,min} = 168 - 78 = 90$ (µm)

$\delta_1 - \delta_2 = 120 - 30 = 90$ (µm)

❖ **Tính toán chế độ cắt cho Nguyên công 5 :**

➢ Bước I: Khoan 6 lỗ Φ10,5 mm

- Chiều sâu cắt : t = 0,5.D = 5,25 mm

- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,45 mm/vòng ( Bảng 5-25[2] ). Nhưng để đạt chất lượng lỗ cao hơn cho cắt ren nên S = $k_{lS}.S_0$ = 0,5.0,45 = 0,22 (mm/vòng)

  trong đó $k_{ls}$ = 0,5 là hệ số điều chỉnh

- Vận tốc cắt: $V=\frac{C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v$

Trong đó :

$C_v$, q, y, m : là các hệ số thực nghiệm (Bảng 5-28[2])

T là tuổi bền của mũi khoan, T = 35 phút (Bảng 5-30[2])

$k_v$ là hệ số điều chỉnh chung khi tính đến các điều kiện cắt thực tế

$$k_v = k_{Mv}.k_{uv}.k_{lv}$$

$k_{mv}$: Hệ số phụ thuộc vật liệu gia công (Bảng 5-1..5-4[2])

$k_{mv}$ =1,25

$k_{uv}$: Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt (Bảng 5-6[2]) $k_{uv}$ = 0.8

$k_{lv}$: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu khoan (Bảng 5-31[2])

$k_{lv}$ = 0,9

- Vậy $V=\frac{.C_v.D^q}{T^m.S^y}.k_v=\frac{14,7.10,5^{0,25}}{35^{0,125}.0,22^{0,55}}.1,25.0,8.0,9 = 35,1$(m/ph)
- Tốc độ quay của trục chính:

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.35.1}{3,14.10,5} = 1046,6 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn : $n_m$ = 1000 (v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.10,5.1000}{1000} = 32,97 \text{ (m/ph)}$$

- Mô men xoắn: $M_x = 10.C_M.D^q.S^y.k_{mp} = 10.0,021.10,5^2.0,22^{0,8}.1,1 = 7,58$ (Nm)
- Lực chiều trục :$P_0 = 10.C_p.D^q.S^y.k_{mp} = 10.42,7.10,5.\ 0,22^{0,8}.1,1 = 1468,7$ (N)
- Công suất cắt : $Ne = \frac{M_x.n_m}{9750} = \frac{7,58.1250}{9750} = 0,77$ KW < $N_m$ = 4 KW.

➢ Bước 2: Doa 2 lỗ Φ11

- Chiều sâu cắt : t = 0,5.(D –d)= 0,25 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 1,92 mm/vòng
- Vận tốc cắt:

$$V=\frac{C_v.D^q}{T^m.t^x.S^y}.k_v=\frac{23,4.11^{0,25}}{60^{0,125}.0,25^{0,1}.1,92^{0,4}}.1,25.0,8.0,9 = 20,34\text{(m/ph)}$$

- Tốc độ quay của trục chính:

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.20,34}{3,14.11} = 588,9 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn : $n_m$ = 500(v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.11.500}{1000} = 17,27 \text{ (m/ph)}$$

- MMxoắn:$M_x = 10.C_M.D^q.t^x.S^y.k_{mp} = 10.0,085.11^0.0,25^{0,75}.1,92^{0,8}.1,1 = 0,56$(Nm)
- Lựcchiềutrục:$P_0 = 10.C_p.D^q.t^x.S^y.k_{mp} = 10.23,5.11^0.0,25^{1,2}.1,92^{0,8}.1,1 = 63,84$(N)

- Công suất cắt : Ne $= \frac{M_x.n_m}{9750} = \frac{0,56.500}{9750} = 0,03$ KW < $N_M$ = 4 KW.

➢ Bước 3: Khoét 2 lỗ Φ15H7

- Chiều sâu cắt : t = 0,5.(D –d)=2 mm
- Lượng chạy dao : $S_o$ = 0,62 mm/vòng
- Vận tốc cắt:

$$V = \frac{C_v.D^q}{T^m.t^x.S^y}.k_v = \frac{23,4.15^{0,25}}{60^{0,125}.2^{0,1}.0,62^{0,4}}.1,25.0,8.0,9 = 28,05(m/ph)$$

- Tốc độ quay của trục chính:

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.28,05}{3,14.15} = 595,5 \text{ (v/ph)}$$

- Đối chiếu với tốc độ máy ta chọn : $n_m$ = 630(v/ph)
- Tốc độ cắt thực tế:

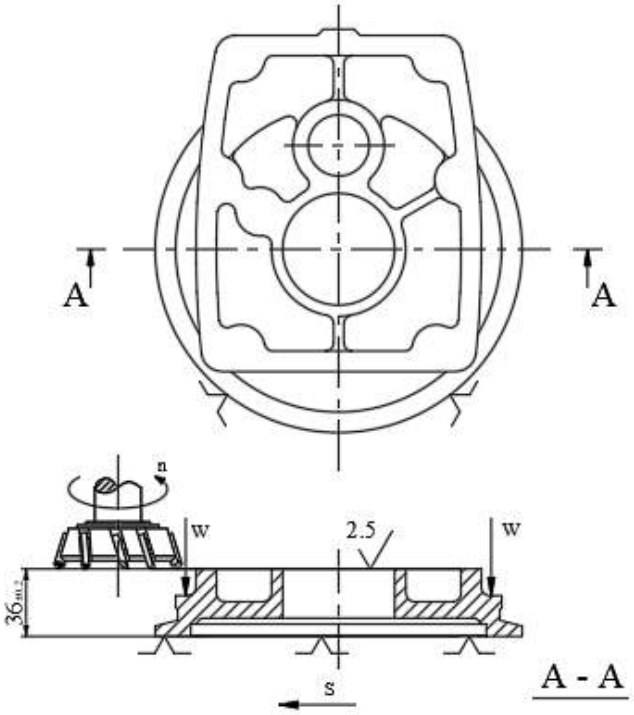
$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.15.630}{1000} = 29,67 \text{ (m/ph)}$$

- MMxoắn:$M_x=10.C_M.D^q.t^x.S^y.k_{mp}=10.0,085.15^0.2^{0,75}.0,62^{0,8}.1,1=1,07$(Nm)
- Lựcchiềutrục:$P_0=10.C_p.D^q.t^x.S^y.k_{mp}=10.23,5.15^0.2^{1,2}.0,62^{0,8}.1,1=490,5$(N)
- Công suất cắt : Ne $= \frac{M_x.n_m}{9750} = \frac{1,07.630}{9750} = 0,1$ KW < $N_M$ = 4 KW.

**3.5.1.Nguyên công 1: Phay mặt bích trên**

Mặt bích trên dùng để lắp ghép với mặt bích của thân vỏ hộp số. Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=l ,6, nên được gia công qua nhiều bước .

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh + phay tinh
b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H12
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6
D=110 mm, B= 40mm, z=12 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu dinh vị* : Phay mặt phẳng nên cần định vị 3 bậc tự do, ta dùng 3 chốt tỳ đầu nhám.
e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chạt bằng 2 đòn kẹp liên động
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình III.2: Sơ đồ định vị nguyên công 1*

g. *Lượng dư gia công*

- Phay thô $Z_{b1}$= 1,5 mm
- Phay bán tinh $Z_{b2}$= 1,0 mm
- Phay tinh $Z_{b3}$= 0,5 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Phay thô

D/Z=110/12 ; $S_z$= 0,18 mm/răng ; v= 180 m/ph ; t =1,5 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.110} = 521,1(vg / ph)$$ ; chọn : $n_m$= 500 vg/ph

S=n.Z.$S_z$= 500.12.0,18 = 1080( mm/ph) chọn : $S_m$= 1000 mm/ph

- Bước 2 : Phay bán tinh

s = 0,13 mm/răng ; V= 250 m/ph ; t =1,0 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.250}{3,14.110} = 723,8(vg / ph)$$ ; chọn $n_m$= 630 vg/ph

S=n.Z.$S_z$ = 600.12.0,13 = 936( mm/ph) chọn : $S_m$= 800 mm/ph

- Bước 3 : Phay tinh

$S_z$ = 0,06 mm/răng ; V= 350 m/ph ; t = 0,5 mm

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.350}{3,14.110} = 1013,3(vg / ph)$$ ;chọn: $n_m$=1000 vg/ph

S=n.Z.$S_z$ = 1000.12.0,06 = 720( mm/ph) ; chọn : $S_m$= 630 mm/ph

l. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Phay thô

L = 168 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18\,mm$

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{168+18+3}{500}.2 = 0,76$ phút.

- Bước 2 : Phay bán tinh

L = 168 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,(110-1)} + 5 = 15$ mm

$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{168+15+3}{630}.2 = 0,59$ phút.

- Bước 3 : Phay tinh

L = 168 mm.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{0,5(110-0,5)} + 5 = 12$ mm

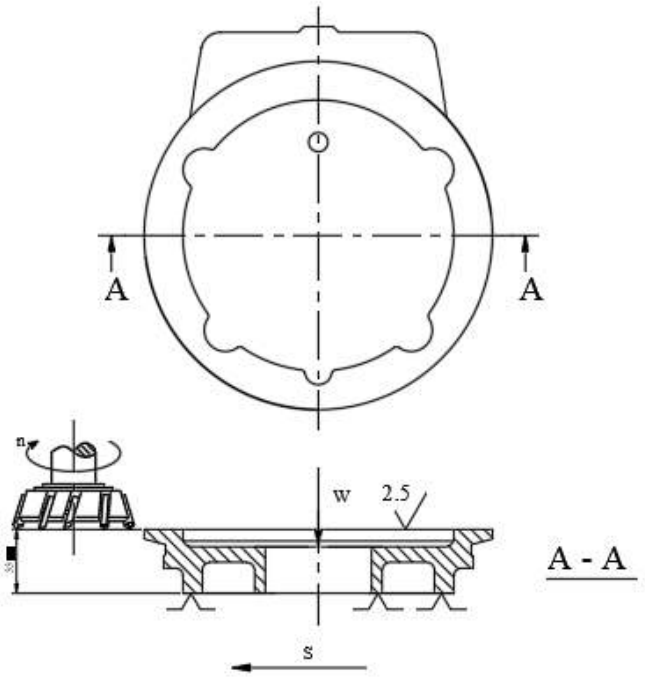
$L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm

$T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{315+12+3}{1000}.2 = 0,37$ phút.

**3.5.2.Nguyên công 2: Phay mặt bích dưới.**

Độ chính xác và độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra=l,6, nên phải được gia công qua nhiều bước mới có thể đạt được các yêu cầu kĩ thuật này.

a. *Các bước gia công* : phay thô + phay bán tinh + phay tinh
b. *Chọn máy* : máy phay đứng 6H11
c. *Chọn dao* : dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng BK6
D=110 mm, B= 40mm, z=12 răng
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị:* Đây là nguyên công sau nguyên công đầu tiên nên đã có chuẩn tinh.Định vị 3 BTD ở đây bằng phiến tỳ
e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp định hình, lực kẹp từ trên xuống.
f. *Sơ đồ gá đặt*:




*Hình III.3: Sơ đồ định vị nguyên công 2*

g. *Lượng dư gia công* : giống nguyên công 1
h. *Chế độ cắt*: giống nguyên công 1
i. *Thời gian gia công cơ bản* :

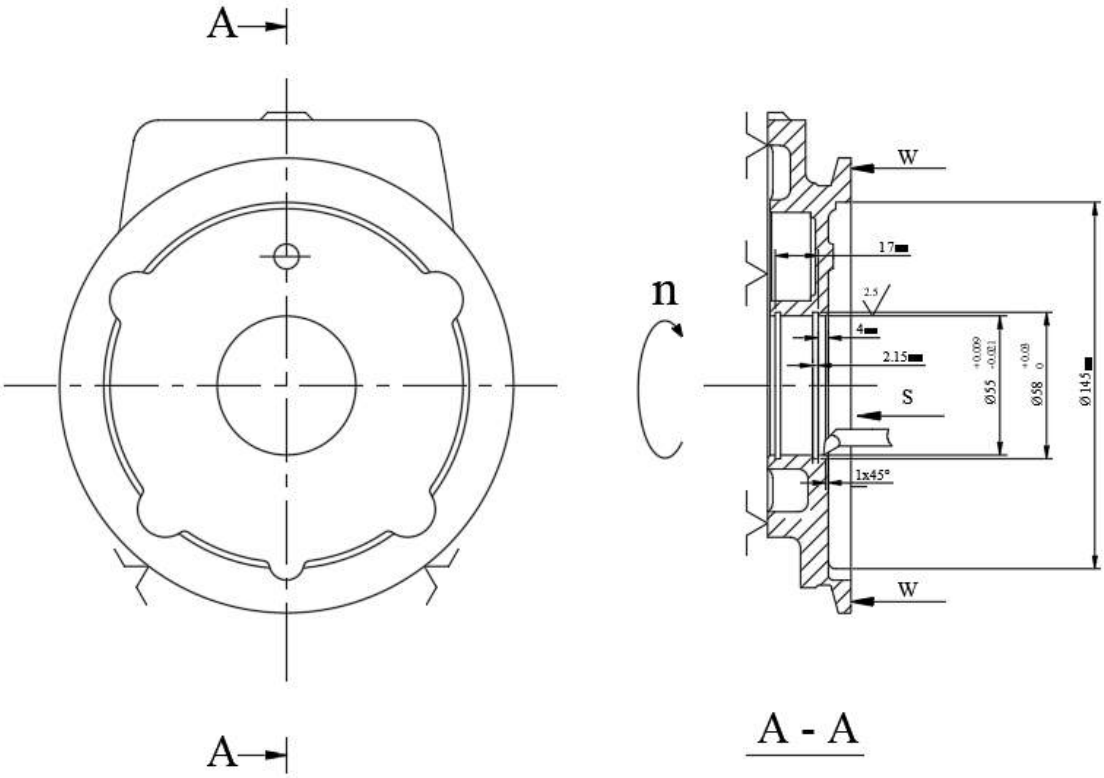
- Bước 1 : Phay thô
  L = 534 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,5(110-1,5)} + 5 = 18\,mm$
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{165+18+3}{500} = 1,11$ phút.
- Bước 2 : Phay bán tinh
  L = 534 mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{1,(110-1)} + 5 = 15$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{534+15+3}{630} = 0,87$ phút.
- Bước 3 : Phay tinh
  L = 534mm.
  $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 30) = \sqrt{0,5(110-0,5)} + 5 = 12$ mm
  $L_2 = (2 \div 5)$ mm. Chọn $L_2 = 3$ mm
  $T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S}.i = \frac{534+12+3}{1000}.2 = 0,55$ phút

**3.5.3Nguyên công 3 : Tiện lỗ Φ55K7 và Φ145**.

Đây là lỗ bậc cần được gia công chính xác để thực hiện mối lắp ghép,có ảnh hưởng lớn đến khả năng làm việc của chi tiết. Độ chính xác cấp 7 ,kích thước cần đạt $\Phi 55^{+0,009}_{-0,021}$ mm ,độ nhám bề mặt yêu cầu cao Ra = 2,5 nên phải được gia công qua nhiều bước mới có thể đạt yêu cầu kĩ thuật này.

Để đảm bảo yêu cầu kĩ thuật giữa 2 lỗ Φ145 và Φ55K7 ta gia công chúng đồng thời trong 1 lần gá đặt.

a. *Các bước gia công* : tiện thô + tiện tinh + xấn rãnh
b. *Chọn máy* : máy tiện 1K62
c. *Chọn dao* : - Dao tiện BK8 : góc nghiêng chính 45° , bxh =20x30 (mm)
   - Dao xấn rãnh BK8,phần chìa ra của dao 100 mm
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : cần hạn chế 5 BTD, phiến tỳ hạn chế 3 BTD ,khối V hạn chế 2 BTD
e. *Kẹp chặt* : chi tiết được kep chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt.
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình III.4: Sơ đồ định vị nguyên công 3*

g. *Lượng dư gia công*:

- Bước 1 : Tiện khỏa mặt đầu $Z_{b0}$ = 0,2 mm
- Bước 2 :Tiện thô $2Z_{bl}$ = 4,8 mm
- Bước 3 :Tiện tinh $2Z_{b3}$ = 0,2 mm
- Bước 4 : Xấn rãnh $2Z_{b4}$ = 1,5 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 Tiện khỏa mặt đầu

  $S_v$ = 1,2 mm/vòng ; v= 154 m/ph ; t = 1,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.154}{3,14.145}$ = 338 (vg/ph) chọn: $n_m$=315vg/ph
- Bước 2 : Tiện thô

  s = 0,75 mm/vòng ; v= 110 m/ph ; t = 2,0 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.110}{3,14.55}$ = 636,9(vg/ph) chọn : $n_m$= 630 vg/ph
- Bước 3 : Tiên tinh

  $s_v$ = 0,15 mm/vòng ; v= 177 m/ph ; t = 0,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.177}{3,14.55}$ = 1024,9 (vg/ph ) chọn : $n_m$= 1000 vg/ph
- Bước 4 : xấn rãnh Φ 58

  $s_v$ = 0,22mm/vòng ; v= 62 m/ph ; t = 1,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.62}{3,14.58}$ = 340,4 (vg/ph ) chọn : $n_m$= 315 vg/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

➢ Tiện lỗ Φ 55K7

- Bước 1 : Tiện thô

L = 24 mm.

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{2}{tg45} + 1 = 3$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 3$ mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n}.i = \frac{24+23+3}{0,75.630}.1 = 0,06$ phút.

- Bước 2 : Tiện tinh

L = 24 mm.

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$ mm.

$L_2 = (1 \div 5)$ chọn $L_2 = 3$ mm.

$T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n}.i = \frac{24+2+3}{0,15.1000}.1 = 0,02$ phút.

- Bước 3 : Xấn rãnh

L = 1,5 mm.

$L_1 = (1 \div 5)$ chọn $L_1 = 2$ mm.

$T_{03} = \frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{1,5+2}{0,22.315}.1 = 0,05$ phút.

➢ Tiện lỗ Φ 145

- Bước 1 : Tiện thô

L = 6 mm.

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{2}{tg45} + 1 = 3$mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{6+3}{0,75.630}.1 = 0,02$ phút.

- Bước 2 : Tiện tinh :

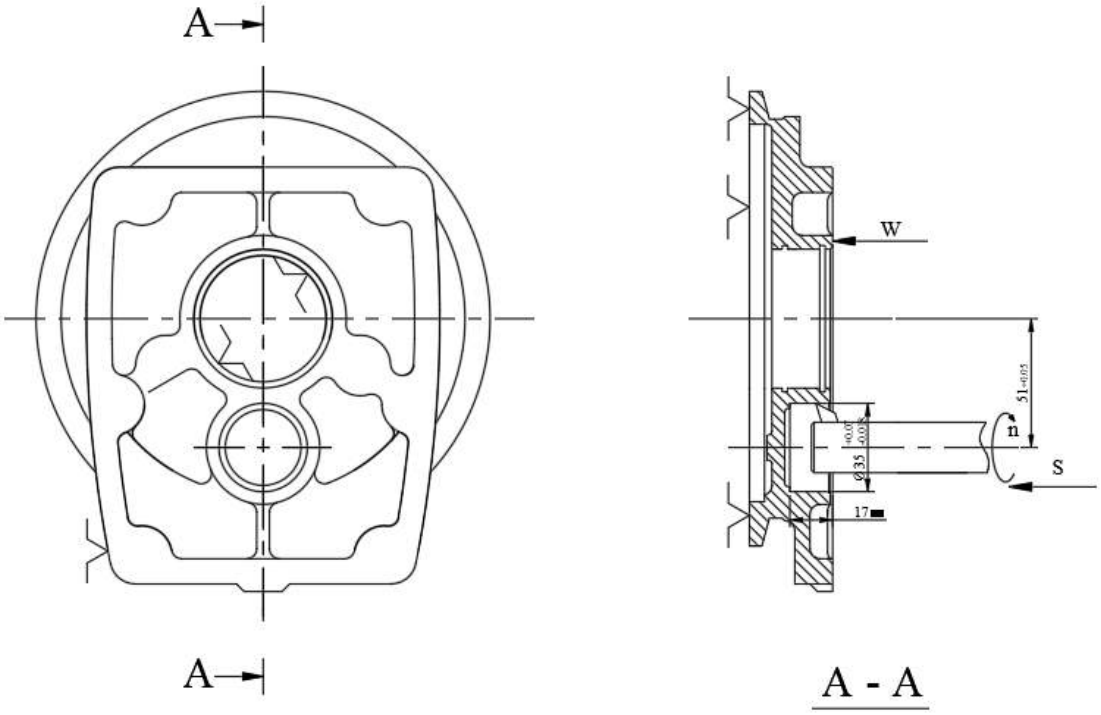
L = 9 mm.

$L_1 = \frac{t}{tg\Phi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{tg45} + 1 = 2$mm.

$T_{02} = \frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{9+2}{0,15.1000}.1 = 0,07$ phút.

**3.5.4.Nguyên công 4 : Móc + Doa lỗ Φ35K7**

a. *Các bước nguyên công* : móc lỗ+ doa thô + doa tinh
b. *Chọn máy* : máy doa ngang 2615 kiểu A
c. *Chọn dao* : dao bar 1 lưỡi cắt BK8 kẹp nghiêng trên trục dao
d = 20 mm, b = h =10 mm, L = 40 mm
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : cần hạn chế 6 BTD ,phiến tỳ 3 BTD, chốt trụ ngắn 2 BTD, chốt tỳ 1 BTD.
e. *Kẹp chặt*: chi tiết được kẹp chặt bằng 2 thanh kẹp di trượt.
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình III.5: Sơ đồ định vị nguyên công 4*

*g. Lượng dư gia công* :

- Bước 1: Móc lỗ $Z_{b1}$=1,5mm
- Bước 2 : Doa thô $Z_{b2}$ = 0,8 mm
- Bước 3 : Doa tinh $Z_{b3}$= 0,2 mm

*h. Chế độ cắt* :

- Bước 1 : Móc lỗ

$S_v$ = 0,75 mm/vòng ; v= 124 m/ph ; t = 1,5 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.124}{3,14.35}$ = 1128,3(vg/p h ) chọn: $n_m$= 1000 vg/ph

S = $n_m.s_v$ 1000.0,75=750 (mm/ph) chọn :$S_m$= 750 mm/ph

- Bước 2 : Doa thô

S = 0,5 mm/vòng ; v= 140 m/ph ; t = 0,8 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.140}{3,14.35}$ = 1273,8(vg/ph) chọn :$n_m$= 1250 vg/ph

S = $n_m.S_v$ = 1250.0,5 = 625 (mm/ph) chọn : $S_m$= 600 mm/ph

- Bước 3 : Doa tinh

$S_v$ = 0,3 mm/vòng ; v= 180 m/ph ; t =0,2 mm

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.180}{3,14.35}$= 1637,8(vg / ph) chọn :$n_m$= 1600 vg/ph

S = $n_m.s_v$ = 1600.0,3 = 480 (mm/ph) chọn:$S_m$= 450 mm/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Móc lỗ

L = 16 mm.

$L_1$ = (1 ÷5) chọn $L_1$ = 2 mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1}{S}.i = \frac{16+2}{750}.1$ = 0,024 phút.

- Bước 2 : Doa thô

  L = 16 mm.

  $L_1$ = (1 ÷5) chọn $L_1$ = 2 mm.

  $T_{02} = \frac{L+L_1}{S}.i = \frac{16+2}{600}.1$ = 0,03 phút.

- Bước 3 : Doa tinh

  L = 16 mm.

  $L_1$ = (1 ÷5) chọn $L_1$ = 2 mm.

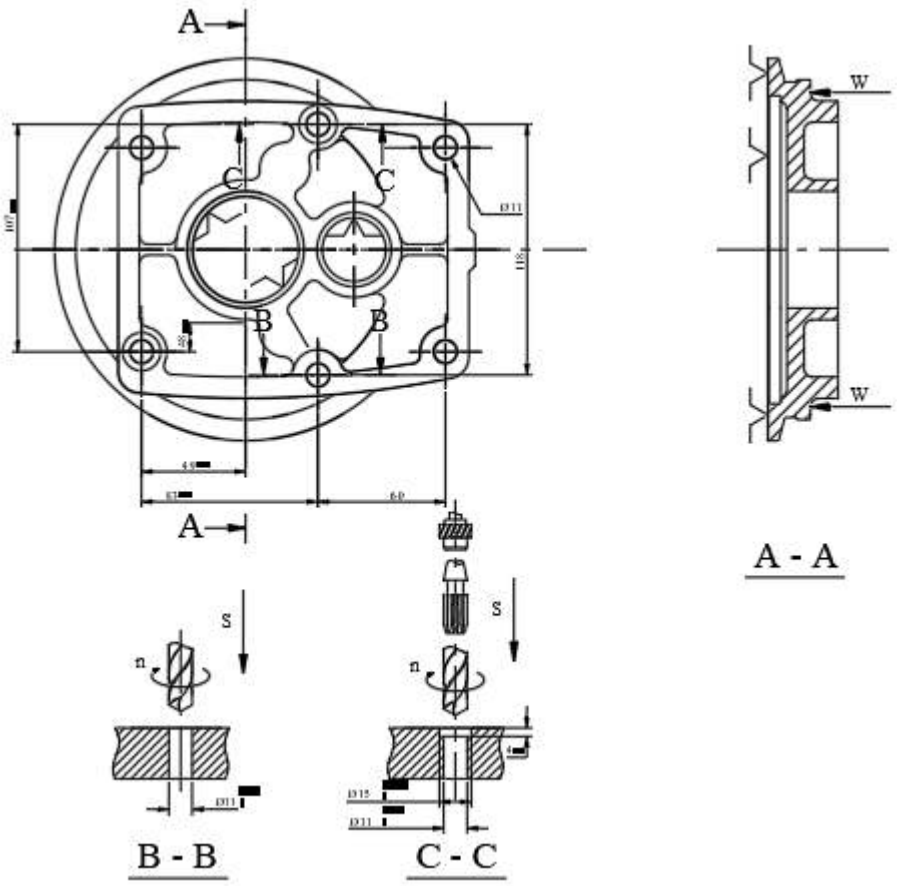
  $T_{03} = \frac{L+L_1}{S}.i = \frac{16+2}{450}.1$ = 0,04 phút.

**3.5.5.Nguyên công 5: Khoan+khoét+doa lỗ bậc Φ11 - Φ15H7 và khoan lỗ Φ2**

a. *Các bước gia công* : khoan + khoét + doa
b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55
c. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn P6M5 Φ 10,5
- Mũi doa liền khối P6M5 Φ 11
- Mũi khoét mặt đầu ngón P6M5 Φ 15

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị*: Ta sử dụng phiến dẫn tháo rời để gia công các lỗ. Phiến dẫn được định vị trên thân hộp với 6 BTD trong đó 3 BTD vào mặt đầu lỗ Φ55K7 bằng vai bạc gá phiên dẫn,2 BTD vào lỗ Φ55K7 bằng trụ Φ 55m6 của bạc gá phiến dẫn và 1 BTD còn lại dùng chốt trụ đóng trên phiến dẫn định vị vào vai của bích dưới thân hộp để khống chế xoay.
e. *Kẹp chặt* : dùng bulong kẹp
f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình III.6: Sơ đồ định vị nguyên công 5*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoan Φ10,5 $Z_{bl}$ = 5,25 mm
- Bước 2 : Doa Φ11 $Z_{b2}$= 0,25 mm
- Bước 3 : Khoét Φ15 $Z_{b3}$ = 2,0 mm
- Bước 4 : Khoan lỗ Φ2 $Z_{b4}$= 1,0 mm

h. *Chế độ cắt* : tính toán ở trên

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoan 6 lỗ Φ10,5

  L = 24 mm.

  $L_1 = \frac{d}{2}\text{cotg}\Phi + (0,5 \div 2) = \frac{10,5}{2}\text{cotg}30° + 1 = 10$ mm.

  $L_2 = (1 \div 3)$ chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{01} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{24+10+2}{0,22.1000} = 0,16$ phút.

- Bước 2 : Doa 6 lỗ Φ 11

  L = 24 mm

  $L_1 = \frac{D-d}{2}\text{cotg}\Phi + (0,5 \div 2)$ chọn $L_1$ = 1,5 mm.

  $L_2 = (1 \div 3)$ chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{02} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{24+1,5+2}{1,92.500} = 0,03$ phút.

- Bước 3 : Khoét 2 lỗ Φ15H7

  L = 4 mm.

  $L_1$ = (1 ÷5) chọn $L_1$ = 2 mm.

  $T_{03} = \frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{4+2}{0,62.630}.1$ = 0,02 phút.

- Bước 4 : Khoan lỗ Φ2

  L = 7 mm.

  $L_1 = \frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{2}{2}$ cotg30° + 1 = 2 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{04} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{7+2+2}{0,09.2000}$ =0,06 phút.

**3.5.6.Nguyên công 6: Khoét 6 lỗ Φ18, khoan+khoét+doa lỗ bậc Φ8H7 - Φ11**

a. *Các bước gia công* : khoan + khoét + doa

b. *Chọn máy* : máy khoan cần 2H55

c. *Chọn dao* :

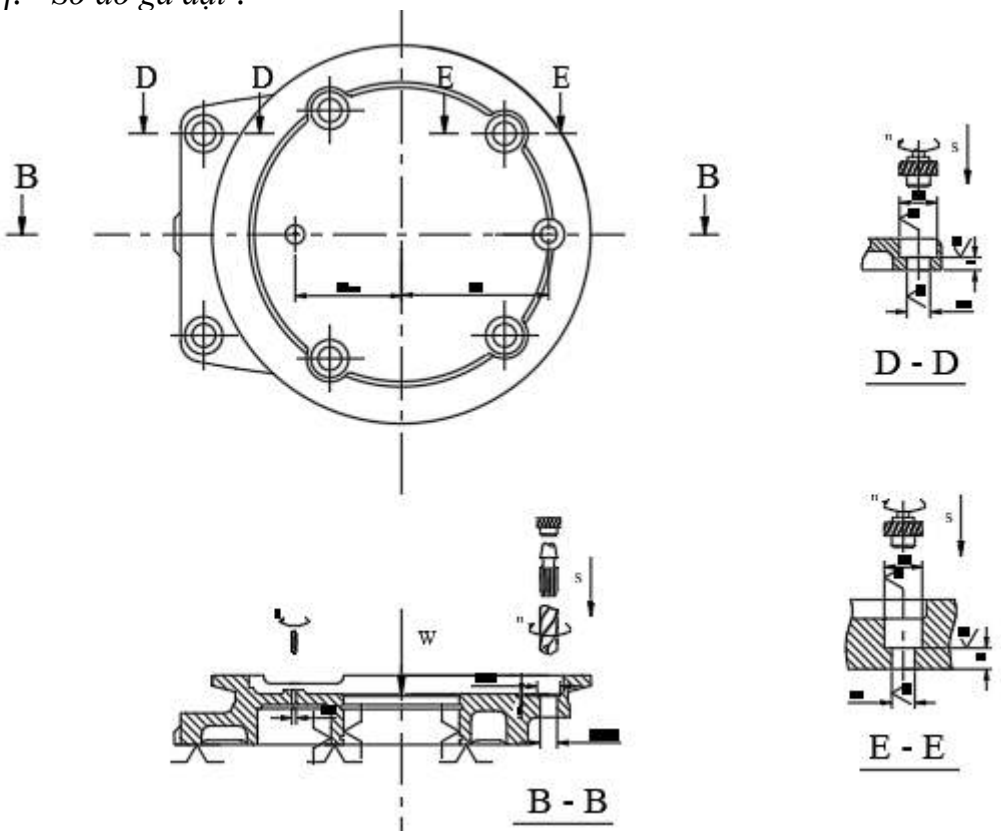
- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn P6M5 Φ7,5
- Mũi khoét mặt đầu ngón P6M5 Φ18 , Φ11

d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : .

- Bạc gá phiến dẫn : định vị 3 BTD vào mặt đầu và 2 BTD vào lỗ Φ55H7
- Chốt trụ chống xoay: định vị 1 BTD vào vai bích dưới

e. *Kẹp chặt* : bulong kẹp,lực kẹp từ trên xuống.

f. *Sơ đồ gá đặt* :




*Hình III.7: Sơ đồ định vị nguyên công 6*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Khoét Φ 18 $Z_{b1}$= 3,5 mm
- Bước 2 : Khoan Φ 7,5 $Z_{b2}$= 3,75 mm

- Bước 3 : Doa Φ 8H7 $Z_{b3}$= 0,25 mm
- Bước 4 : Khoét Φ 11 $Z_{b4}$= 1,5 mm

*h. Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Khoét 6 lỗ Φ 18

  $S_v$ = 0,9 mm/vòng ; v= 26 m/ph ; t = 3,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.26}{3,14.18}$ = 460 (vg/ph) chọn: $n_m$=400vg/ph

- Bước 2 : Khoan lỗ Φ 7,5

  s = 0,4 mm/vòng ; v= 30 m/ph ; t = 3,75 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.30}{3,14.7,5}$ = 1273,8 (vg/ph) chọn: $n_m$=1250vg/ph

- Bước 3 : Doa lỗ Φ 8H7

  $S_v$ = 1,3 mm/vòng ; v= 9,3 m/ph ; t = 0,25 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.9,3}{3,14.8}$ = 370,2 (vg/ph) chọn: $n_m$=315vg/ph

- Bước 4 : Khoét Φ 11

  $S_v$ = 0,7 mm/vòng ; v= 26 m/ph ; t = 1,5 mm

  n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.26}{3,14.11}$ = 752,7 (vg/ph) chọn:$n_m$=630vg/ph

*i. Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : Khoét 6 lỗ Φ 18

  L = 14 mm

  $L_1$ = (0,5 ÷ 2 ) chọn $L_1$ = 2 mm.

  $T_{01}$ = $\frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{14+2}{0,9.400}.1$ = 0,04 phút.

- Bước 2 : Khoan lỗ Φ 7,5

  L = 11 mm.

  $L_1$ = $\frac{d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) = $\frac{7,5}{2}$ cotg30° + 1 =8 mm.

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{02}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{11+8+2}{0,4.1250}$ =0,04 phút

- Bước 3 : Doa lỗ 4 Φ 8H7

  L = 11 mm.

  $L_1$ = $\frac{D-d}{2}$cotgΦ + (0,5 ÷2) chọn $L_1$ = 3 mm

  $L_2$ = (1 ÷3) chọn $L_2$ = 2 mm.

  $T_{03}$ = $\frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{11+3+2}{1,3.315}$ =0,04 phút

- Bước 4 : Khoét lỗ Φ 11

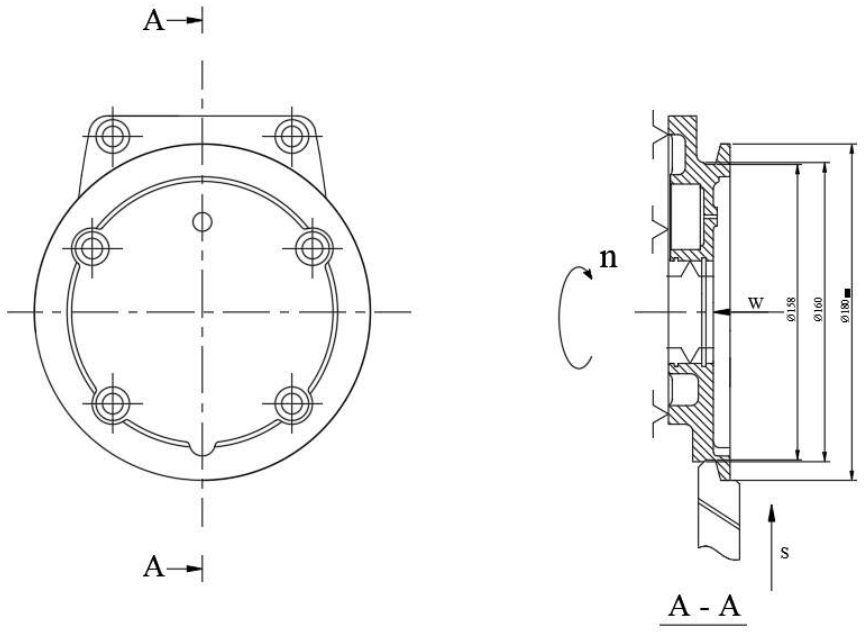
  L = 1 mm

  $L_1$ = (1 ÷3) chọn $L_1$ = 2 mm.

  $T_{04}$ = $\frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{1+2}{0,7.630}.1$ = 0,01 phút.

**3.5.7.Nguyên công 7: Tiện định hình**

a. *Các bước gia công* : tiện thô + tiện tinh
b. *Chọn máy* : máy tiện 1K62
c. *Chọn dao* :dao tiện định hình Bk8
d. *Chọn chuẩn và cơ cấu định vị* : phiến tì BTD ,chốt trụ ngắn 2 BTD
e. *Kẹp chặt* : dùng 2 đòn kẹp định hình di trượt
f. *Sơ đồ gá đặt:*




*Hình III.8: Sơ đồ định vị nguyên công 7*

g. *Lượng dư gia công* :

- Bước 1 : Tiện thô $Z_{b1}$= 1,5 mm
- Bước 2 : Tiện tinh $Z_{b2}$= 0,5 mm

h. *Chế độ cắt*:

- Bước 1 : Tiện thô

t = 1,5 mm ; s = 0,39 mm/ vòng ; V = 44 m/ph

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.44}{3,14.180}$ = 86,7(vg/ph) chọn $n_m$ = 80 vg/ph

- Bước 2 : Tiện tinh

t = 0,5 mm ; s = 0,14 mm/ vòng ; V = 75 m/ph

n = $\frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.75}{3,14.180}$ = 132,7 (vg/ph) chọn $n_m$ = 125 vg/ph

i. *Thời gian gia công cơ bản* :

- Bước 1 : tiện thô

L = 1,5 mm

$L_1$ = (1 ÷ 5 ) chọn $L_1$ = 2 mm.

$T_{01} = \frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{1,5+2}{0,39.80}.1$ = 0,11 phút.

- Bước 2 : tiện tinh

L = 0,5 mm

$L_1$ = (1 ÷ 5 ) chọn $L_1$ = 2 mm.

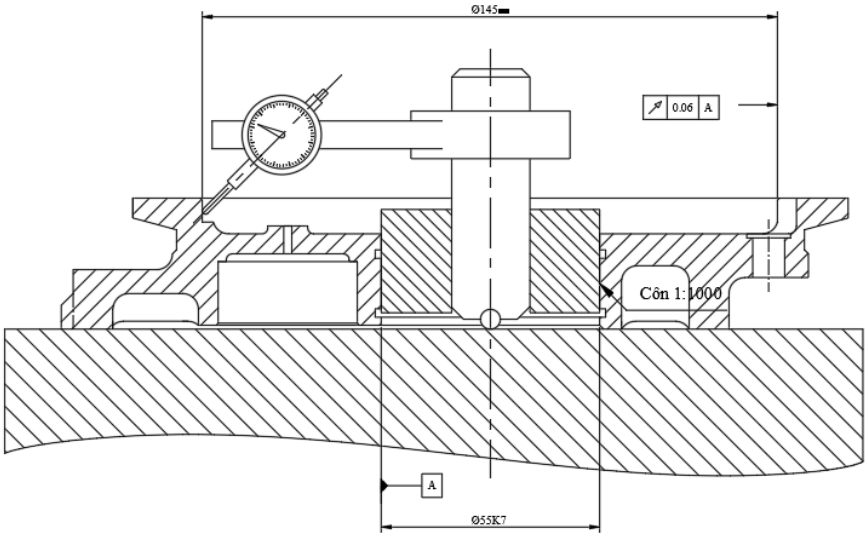
$T_{02} = \frac{L+L_1}{S.n}.i = \frac{0,5+2}{0,14.125}.1$ = 0,14 phút.

**3.5.8.Nguyên công 8: Kiểm tra độ đảo hướng tâm của mặt trụ Φ 145 so với đường tâm của măt trụ Φ 55K7**

g. *Dụng cụ kiểm tra* : Để đo sai lệch thông dụng dùng đồng hổ so. Với yêu cầu kiểm tra trên ta chọn độ chính xác của đồng hồ là 0,01 mm.
h. *Trang bi khác* : Bàn Máp, viên bi đỡ trục chuẩn và giá đặt đồng hồ.
i. *Chuẩn kiểm tra* : dùng bạc côn gá trục chuẩn vào lỗ Φ 55K7.
j. *Cách kiểm tra* : Xoay đồng hồ quanh lỗ bạc côn cho đầu đo tiếp xúc với mặt trụ Φ 145 tại 1 đường tròn đo. Lấy các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất mà đồng hổ đo được. Rà một vài lần tại một số đường tròn khác nhau để lấy các kết quả đo.
k. *Xử lí kết quả đo* : Độ đảo tìm được là giá trị tuyệt đối lớn nhất chỉ trên đồng hồ tại đường tròn đo trong mồi lần rà. Sản phẩm đạt yêu cầu nếu các giá trị này nhỏ hơn sai lệch cho phép là 0,06 mm.

$$\triangle = |x|_{max} \leq [\triangle] = 0{,}06 \text{ mm}$$

l. *Sơ đồ đo* :




*Hình III.9: Sơ đồ định vị nguyên công 8*

## 3.6.Thiết kế đồ gá khoan - khoét - doa cho nguyên công 5 :

1. *Phân tích sơ đồ gia công* :

- Yêu cầu của nguyên công 5 : gia công lỗ Φ 11, Φ15H7, Φ 18 dùng để lắp bích lên thân hộp bảo đảm vị trí các lỗ khi láp ráp.
- Chọn chuẩn : Ta sử dụng phiến dẫn tháo rời để gia công các lỗ. Phiến dẫn được định vị trên thân hộp với 6 BTD trong đó 3 BTD vào mặt đầu lỗ Φ55K7 bằng vai bạc gá phiến dẫn, 2 BTD vào lỗ Φ 55K7 bằng trụ Φ55m6 của bạc gá phiến dẫn và 1 BTD còn lại dùng chốt trụ đóng trên phiến dẫn định vị vào vai bích dưới của thân hộp để khống chế xoay.Thân hộp được đạt nằm ngang trên phiến tỳ lắp dưới đế gá tại mặt đầu kia của lô Φ 55K7.

2. *Chọn cơ cấu định vị phôi* :

- Bạc gá phiến dẫn : định vị 3 BTD vào mặt đầu và 2 BTD vào lỗ Φ 55K7 Chốt trụ chống xoay: định vị 1 BTD vào vai bích dưới
- Phiến tỳ : định vị 3 BTD vào mặt đầu kia của lỗ Φ 55K7

3. *Chọn máy* :

Chọn máy khoan cần 2H55 có các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Mặt làm việc của bàn máy: 968 x 1650 $mm^2$ .
- Công suất động cơ chính 4 KW, công suất động cơ nâng cần 2,2 KW
- Tốc độ của trục chính : từ 20 .. 2000 vòng/phút chia làm 21 cấp tốc độ.
- Bước tiến của trục chính : từ 0,056 .. 2,5 mm/vòng chia làm 12 cấp tốc độ.
- Đường kính lớn nhất khoan được : $\Phi_{max}$ = 50 mm.

4. *Chọn dao* :

- Mũi khoan ruột gà chuôi trụ loại ngắn P6M5 Φ10,5
- Mũi doa liền khối P6M5 Φ11
- Mũi khoét mặt đầu ngón P6M5 Φ15

5. *Chế độ cắt và lực cắt* :

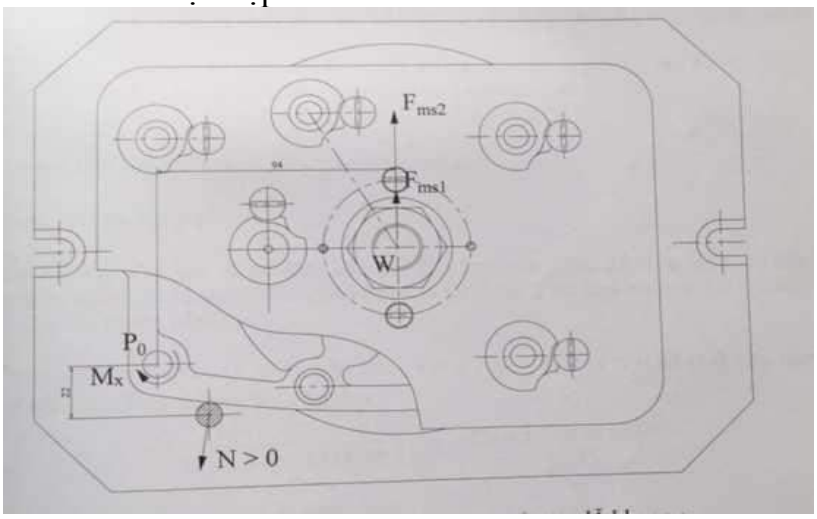
Ta thấy rằng lực và mômen khi khoan lỗ Φ10,5 là lớn nhất nên ta tính toán ở chế độ cắt này va dùng các kết quả thu được tính lực kẹp phôi w.

- Chế độ cắt : S = 0,22 mm/vg ; $n_m$ = 1000 vg/ph ; t= 5,25 mm .
- Mô men xoắn : $M_x = 10C_m.D^q.S^y.k_{mp} = 10.0,021.10,5^2 0,22^{0,8}.1,1 = 7,58$ Nm
- Lực chiều trục : $P_o = 10C_p.D^q.S^y.k_{mp} = 10.42,7.10,5.0,22^{0,8}.1,1 = 1468,7$ N
- Công suất cắt : $N_c = \frac{M_x n_m}{9750} = \frac{7,58.1000}{9750} = 0,77$ kw < $N_m$ = 4 KW

6. *Lực kẹp phôi W*:

Để gia công chính xác vị trí các lỗ trên mặt đâu lỗ Φ 55K7 ta cần đảm bảo giữ nguyên vị trí của phiến dẫn khi đã được định vị trong qua trình gia công. Khi gia công dưới tác dụng của lực dọc trục $p_0$ và mô men xoắn $M_x$ của mũi khoan khả năng phiến dẫn bị xoay là nguy hiểm nhất tức BTD định vị thứ 6 là tiếp xúc của chốt trụ chống xoay với vai hộp dễ bị phá hủy làm sai lệch vị trí các lỗ ren trên mặt đầu lỗ Φ 55K7. Do đó lực kẹp w phải đủ lớn để sinh ra các lực ma sát trên phiến dẫn giữ nguyên vị trí của phiến dẫn đã được định vị tức là tiếp xúc được đảm bảo hay phản lực sinh ra tại điểm tiếp xúc N > 0 .

Ta có sơ đồ lính lực kẹp như sau :




*Hình III.2: Sơ đồ lực*

- Phương trình cân bằng mô men chống xoay quanh tâm lỗ khoan :

$$M_x = ( F_{ms1} + F_{ms2} ).l_1 - N.l_2$$

Trong đó:

- $l_1$ , $l_2$ là các cánh tay đòn lực, $l_1 = 94$ mm ; $l_1 = 22$ mm
- $F_{ms1} = f_1.N_1 = f_1.W$ là ma sát giữa phiến dẫn với vòng đệm,

  $f_1$ là hệ số ma sát, $f_1 = 0,2$
- $F_{ms2} = f_2.N_2 = f_2.[W + P_o]$ là ma sát giữa chi tiết với phiến dẫn,

  $f_2$ là hệ số ma sát, $f_2 = 0,1$

Từ điều kiện N > 0 giải ra ta được :

$$W > \frac{f_2.P_0.l_1 - M_x}{f_1 + f_2}$$

Thay số vào ta được : w = 217 (N)

- Công thức tính lực kẹp cần thiết :

$$W' = k.W$$

Với :

- K : hệ số an toàn , $K = K_0.K_1.K_2.K_3.K_4.K_5.K_6$
- $K_0$ : hệ số an toàn chung $K_0 = 1,5$
- $K_1$ : hệ số tính đến sự tăng lực cắt khi độ bóng thay đổi $K_1 = 1$
- $K_2$ : hệ số tăng lực cắt khi dao mòn $K_2 = 1,1$
- $K_3$ : hệ số tăng lực cắt khi gia công gián đoạn $K_3 = 1$
- $K_4$ : hệ số tính đến sai số của cơ cấu kẹp chặt $K_4 = 1,3$ (kẹp bằng tay)
- $K_5$ : hệ số tính đến sự thuận lợi của cơ cấu kẹp bằng tay $K_5 = 1,2$
- $K_6$: hệ số tính đến mô men làm quay chi tiết $K_6 = 1$

$$K = 1,5.1.1,1.1.1,3.1,2.1 = 2,34$$

⇨ Trị số lực kẹp cần thiết là: w' = 2,34.217 = 507 (N)

7. *Chọn cơ cấu kẹp phôi* :

Với lực kẹp khá lớn và để đảm bảo kết cấu kẹp đơn giản,dễ thao tác tháo lắp, có tính tự hãm cao và được tiêu chuẩn hóa ta sử dụng 2 bộ thanh kẹp bulong đai ốc,kẹp phôi trực tiếp vào phiến dẫn.

Chọn kết cấu kẹp có tỷ số truyền lực i = a/b = 1 hiệu suất η=0,95 (kết cấu như trong bản vẽ ). Tính đường kính bulong :

$$d \geq \sqrt{\frac{4.w'}{\pi[\sigma k].i.\eta}} = \sqrt{\frac{4.507}{3,14.300.1.0,95}} = 1,5 \text{ (cm)}$$ chọn M20

8. *Xác định cơ cấu khác của đồ gá* :

a. Cơ cấu dẫn hướng dao : Với đồ gá khoan taro thì cơ cấu dẫn hướng là một bộ phận quan trọng không thể thiếu,nó xác định trực tiếp vị trí của dụng cụ cắt và tăng độ cứng vững của chúng trong quá trình gia công.Ta dùng bạc lót và bạc thay nhanh lắp trên phiến tỳ.

b. Thân đồ gá :là chi tiết cơ sở của đồ gá, các chi tiếp khác lắp ghép trên nó.Chọn thân đồ gá phay thông dụng bằng gang đúc.Trên thân có rãnh chữ U để đặt bulong kẹp chặt đồ gá trên bàn máy.

9. *Độ chính xác chế tạo đồ gá theo kích thước khoảng cách 2 lỗ Φ55H7 dùng để định vị khi lắp ráp $107^{+0,02}$ mm và $83^{+0,02}$ mm .*

- Sai số gá đặt cho phép : $\varepsilon_{gd} \leq [\varepsilon_{gd}] = [\frac{1}{5} \div \frac{1}{2}]\,\delta$

Với δ là sai số của kích thước gia công δ = 0,04(mm) nên chọn $\varepsilon_{gd}$ = 0,02 mm

- Mặt khác : $\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2}$

Trong đó:

- $\varepsilon_c$: sai số chuẩn, sai số này xuất hiện khi chuẩn định vị không trùng với gốc kích thước. Chuẩn chọn trùng gốc kích thuớc nên $\varepsilon_c$: = 0

- $\varepsilon_k$ :sai số kẹp chặt.Lực kẹp vuông góc với phương kích thước nên $\varepsilon_k$= 0mm
- $\varepsilon_{dg}$: sai số của đổ gá. Ta có : $\varepsilon_{dg} = \sqrt{\varepsilon_{ct}^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{ld}^2}$

Trong đó :

- $\varepsilon_{ct}$: sai số chế tạo đồ gá. Đây là sai số cần xác định.
- $\varepsilon_m$: sai số do mòn. Sai số xuất hiện từ việc chế tạo hàng loạt chi tiết, việc gá đặt nhiều gây nên mòn bề mặt tiếp xúc của nó. Sai số mòn tính theo công thức thực nghiệm sau: $\varepsilon_m = \beta.\sqrt{N}$

Trong đó:

- $\beta$ : hệ số phụ thuộc vào kết cấu định vị chi tiết. $\beta$ = 0,2
- N : số lượng chi tiết được gia công trên đồ gá.Lấy N = 4000 chi tiết.

⇨ $\varepsilon_m = \beta.\sqrt{N}$ = 0,2.$\sqrt{4000}$ = 0,013 (mm)

- $\varepsilon_{ld}$ : sai số lắp đặt và điều chỉnh đồ gá.Thường chọn $\varepsilon_{ld}$ =0,01 mm

Như vậy sai số chế tạo đồ gá là :

$$\varepsilon_{ct} = \sqrt{\varepsilon_{gd}^2 - \varepsilon_c^2 - \varepsilon_k^2 - \varepsilon_m^2 - \varepsilon_{ld}^2}$$

Thay số vào ta được : $\varepsilon_{ct} = \sqrt{0,02^2 - 0^2 - 0^2 - 0,013^2 - 0,01^2}$ =0,011 mm

⇨ Kết luận : Sai số chế tạo cho phép của đồ gá :[ $\varepsilon_{ct}$ ]= 0,01 mm

10. *Yêu cầu kỹ thuật của đồ gá* :

- Độ không song song của mặt phiến tỳ so với mặt đáy đồ gá ≤ [ $\varepsilon_{ct}$ ]

- Độ không vuông góc của đường tâm bạc thay nhanh so với mặt mặt đầu cảu vai bạc gá phiến dẫn ≤ [ $\varepsilon_{ct}$ ]

- Sai lệch khoảng cách tâm lỗ bạc thay nhanh ≤ [ $\varepsilon_{ct}$ ]

❖ **Ngoài ra khi chế tạo các đồ gá cần lưu ý một số điểm sau:**

- Thân đồ gá phải được ủ để khử ứng xuất dư trước khi gia công,lắp đặt và sử dụng.
- Lắp các chi tiết trên đồ gá cần có các dụng cụ chuyên dùng.
- Kiểm tra đồ gá : Phải kiểm tra tất cả các kích thước chuẩn (kích thước của các chi tiết định vị ), kích thước cơ bản của cơ cấu kẹp chặt và khả năng đưa được chi tiết gia công vào lúc kẹp chặt và rút chi tiết khi tháo lỏng.Kiểm tra chế độ lắp ghép của chi tiết ,khả năng di trượt của các chi tiết di động trên đồ gá ,…
- Hoàn thiện đồ gá : sau khi kiểm tra tất cả các bề mặt không gia công đều phải được sơn dầu
- Những yêu cầu về an toàn của đồ gá :
- Những chi tiết ngoài của đồ gá không được có cạnh sắc.
- Không làm thay đổi vị trí của đồ gá khi ta thay đổi hay điều chỉnh bàn máy.
- Đồ gá được cân bằng tĩnh và cân bằng động.

# PHẦN III : KẾT LUẬN

Máy kéo nhỏ AGZAT và hộp số AGZATU là sản phẩm cơ khí truyền thống đã được sử dụng rộng rãi ở các nước Đông Âu.Việc chế tạo thành công sản phẩm này và đưa vào sản xuất rộng rãi trong ngành nông nghiệp nước ta là khả thi trong tình hình kinh tế xã hội hiện nay ở nước ta.Chúng ta có đủ điều kiện và khả năng cả về kĩ thuật, công nghệ cũng như con người để thực hiện. Đó án tốt nghiệp này của chúng em là một phần nhỏ chứng minh cho những điều trên.Hi vọng trong tương lai gần với sự cộng tác, giúp dỡ của các cá nhân và tổ chức có trách nhiêm của Việt Nam và Slovakia thì những chiếc máy kéo nhỏ AGZAT có thể xuất hiện trên các cánh đồng trong tay những người nông dân Việt Nam.

Đồ án tốt nghiệp Công nghệ Chế tạo máy này là sự tổng hợp kiến thức và các kĩ năng mà chúng em thu thập được trong quá trình 5 năm học tập tại Trường Cơ khí - Đại học Bách Khoa Hà Nội. Trong quá trình thực hiện chúng em đã nghiên cứu, đánh giá để thay đổi và làm đơn giản hóa một số kết cấu và thông số công nghệ của sản phẩm mẫu cho phù hợp với các điều kiện kĩ thuật công nghệ hiện có của nước ta. Ngoài ra khi thiết kế các quy trình công nghệ chúng em đã cố gắng đưa ra các giải pháp mang tính thống nhất, tiêu chuẩn hóa trong đó có tính đến khả năng mở rộng sản xuất và cả từng thao tác cụ thể của người công nhân thực hiện. Điều này vừa đảm bảo về mặt chất luợng cũng như có thể nâng cao năng suất và hạ giá thành của sản phẩm trong tương lai.

Do còn hạn chế về trình độ thiết kế và kinh nghiêm thực tiễn nên Đổ án này không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em rất mong sự đóng góp ý kiến của các Thầy Cô trong Bộ môn Công nghệ Chế tạo máy và tất cả các bạn để chúng em tiếp tục sửa chữa và hoàn thiện hơn Đổ án này.

Chúng em xin cảm ơn các thầy cô, tất cả các bạn đã đóng góp ý kiến và đặc biệt là thầy giáo PGS.TS.Nguyễn Huy Ninh đã luôn theo sát hướng dẫn ,chỉ bảo để chúng em có thể hoàn thành đồ án tốt nghiệp này.

Chúng em xin trân trọng cảm ơn !

Hà Nội, ngày …tháng… năm 2023
Sinh viên thực hiện

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

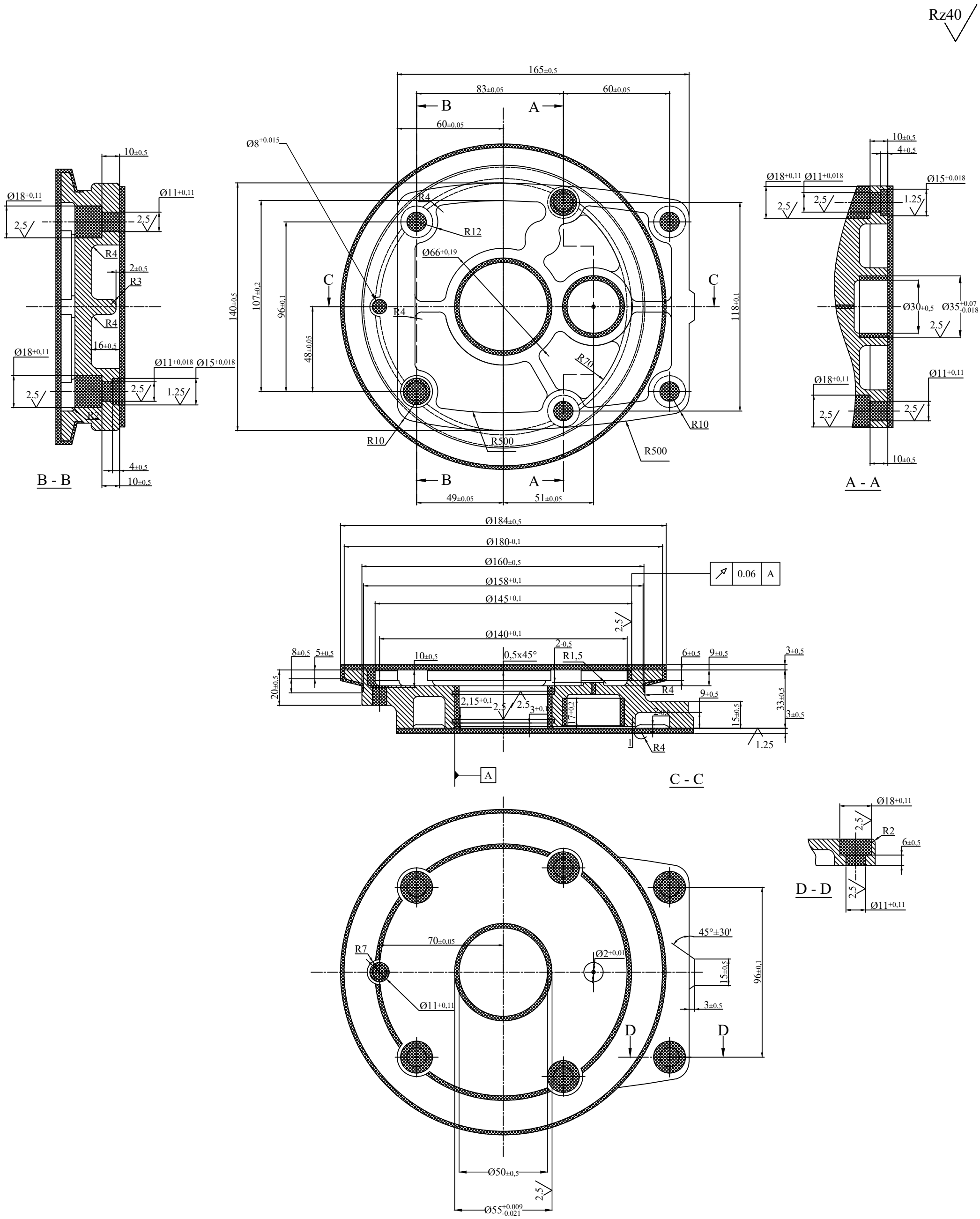
[1] Nguyễn Đắc Lộc, Lưu Văn Nhang *Hướng dẫn Thiết kế đồ án Công nghệ chế tạo máy,* NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 2006.

[2] Trần Văn Địch, Nguyễn Trọng Bình, Nguyễn Thế Đạt, Nguyễn Viết Tiếp, Trần Xuân Việt *Công nghệ chế tạo máy,* NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội 2009.

[3] Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tốn, Trần Xuân Việt *Sổ tay Công nghệ chế tạo máy 2* ,NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 2005.

[4] PGS.TS. Trần Văn Địch *Sổ tay và atlas đồ gá,* NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 2000.

[5] Trần Văn Địch, Lê Văn Tiến, Trần Xuân Việt *Đồ gá cơ khí và tự động hóa,* NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 2005.

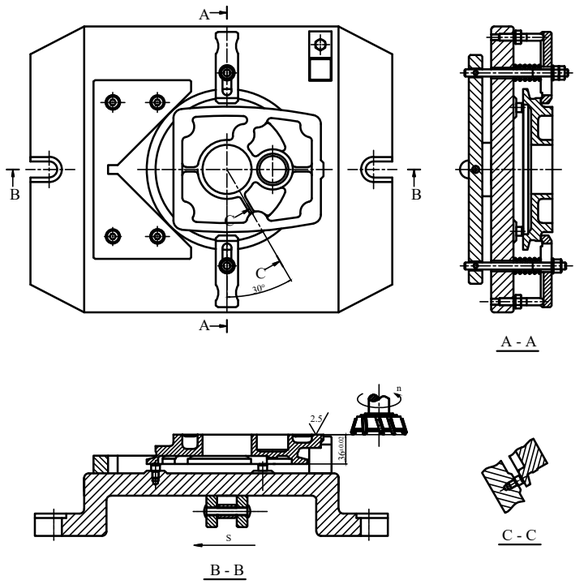



# Yêu cầu kỹ thuật

- Chi tiết sau khi đúc không bị rỗ, nứt, ngậm xỉ
- Làm cùn các cạnh sắc

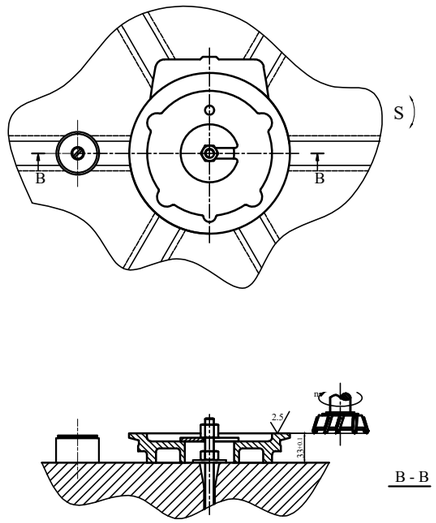
| ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT | | | | | | |
| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ LỒNG PHÔI CHI TIẾT NẮP TRÊN | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | 1,41 Kg | 1 : 1 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | VẬT LIỆU: GX 15-32 | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

## NGUYÊN CÔNG I: PHAY MẶT BÍCH TRÊN



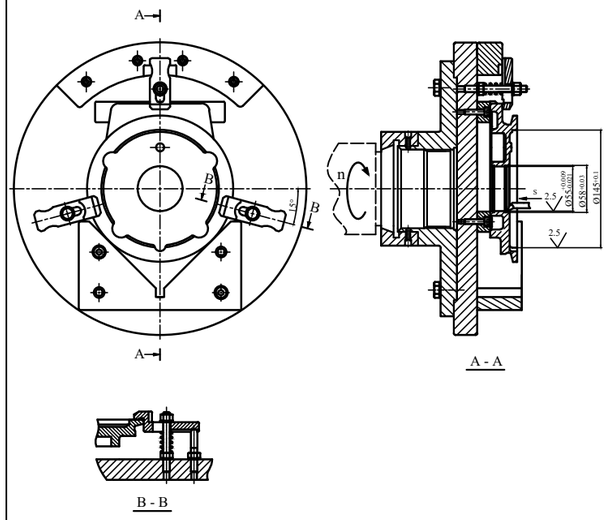

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phay tinh | 6H12 | BK6 | 1000 | 630 | 0,5 |
| Phay bán tinh | | | 630 | 800 | 1,0 |
| Phay thô | | | 500 | 1000 | 1,5 |
| Bước | Máy | Dao | n (v/g/ph) | S (mm/ph) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG II: PHAY MẶT BÍCH DƯỚI



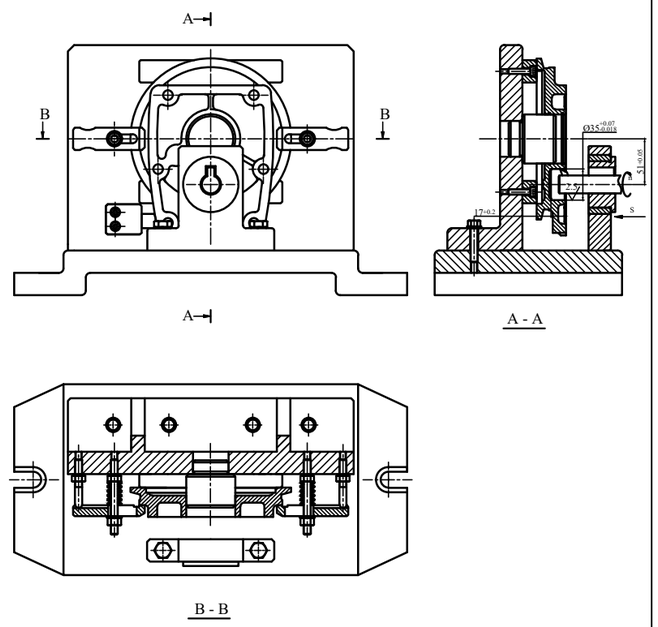

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phay tinh | 6H11 | BK6 | 1000 | 630 | 0,5 |
| Phay bán tinh | | | 630 | 800 | 1,0 |
| Phay thô | | | 500 | 1000 | 1,5 |
| Bước | Máy | Dao | n (v/g/ph) | S (mm/ph) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG III: TIỆN LỖ Ø55K7 & Ø145, MẶT ĐẦU LỖ Ø2



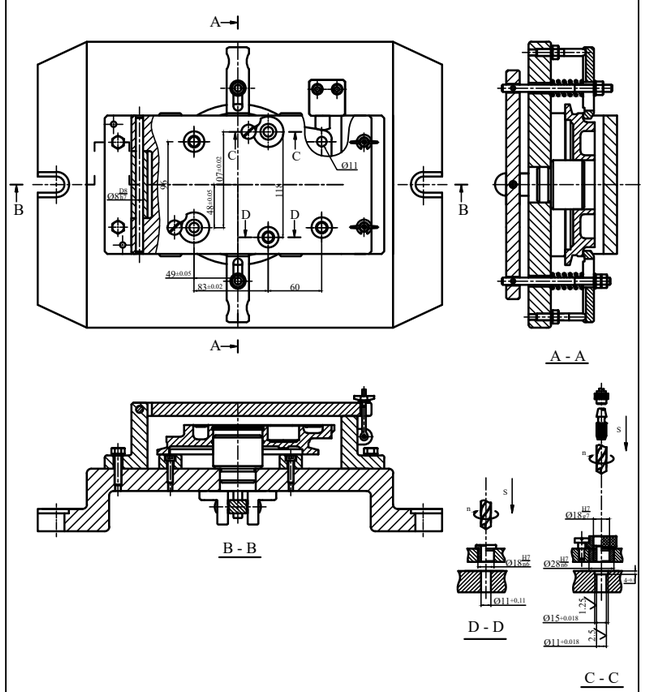

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Xẩn tinh | 1K62 | BK8 | 315 | 0,22 | 1,5 |
| Tiện tinh | | | 1000 | 0,15 | 0,5 |
| Tiện thô | | | 630 | 0,75 | 2,0 |
| Bước | Máy | Dao | n (v/g/ph) | S (mm/vg) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG IV: KHOÉT MỞ RỘNG & DOA LỖ Ø35K7



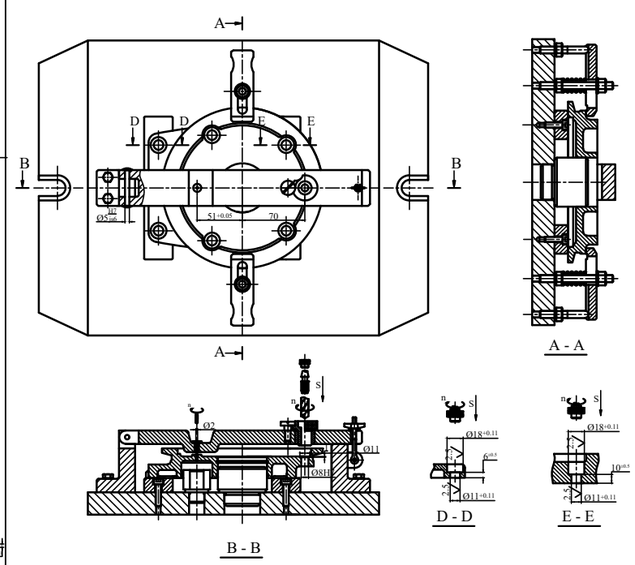

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Doa tinh | 2615 - kiểu A | BK8 | 1600 | 0,3 | 0,2 |
| Doa thô | | | 1250 | 0,5 | 0,8 |
| Móc lỗ | | | 1000 | 0,75 | 1,5 |
| Bước | Máy | Dao | n (v/g/ph) | S (mm/vg) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG V: KHOAN - KHOÉT - DOA LỖ BẬC Ø11 - Ø15H7



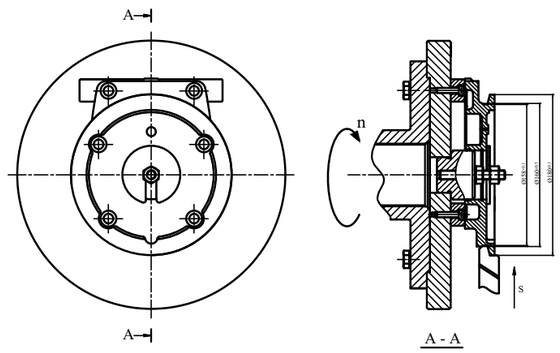

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Khoét Ø15H7 | 2H55 | P6M5 | 400 | 0,9 | 2 |
| Doa Ø11H7 | | | 1250 | 0,48 | 0,25 |
| Khoan Ø10,5 | | | 1000 | 0,75 | 5,25 |
| Bước | Máy | Dao | n (v/g/ph) | S (mm/vg) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG VI: KHOAN - KHOÉT - DOA LỖ BẬC Ø8H7 - Ø11; KHOAN LỖ Ø2 ; KHOÉT 6 LỖ Ø18




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Khoan Ø2 | 2H55 | P6M5 | 800 | 0,8 | 1 |
| Khoét Ø18 | | | 400 | 0,9 | 3,5 |
| Khoét Ø11 | | | 630 | 0,7 | 1,5 |
| Doa Ø8H7 | | | 315 | 1,3 | 0,25 |
| Khoan Ø7,5 | | | 1250 | 0,4 | 3,75 |
| Bước | Máy | Dao | n (v/g/ph) | S (mm/vg) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG VII: TIỆN ĐỊNH HÌNH

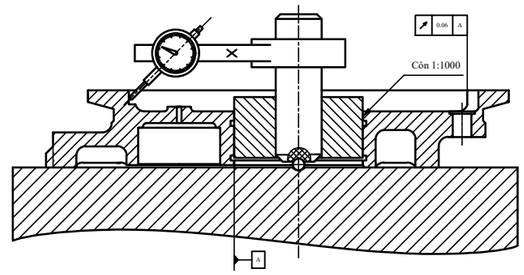



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tiện tinh | 1K62 | BK8 | 125 | 0,15 | 0,5 |
| Tiện thô | | | 80 | 0,40 | 1,5 |
| Bước | Máy | Dao | n (v/g/ph) | S (mm/vg) | t (mm) |

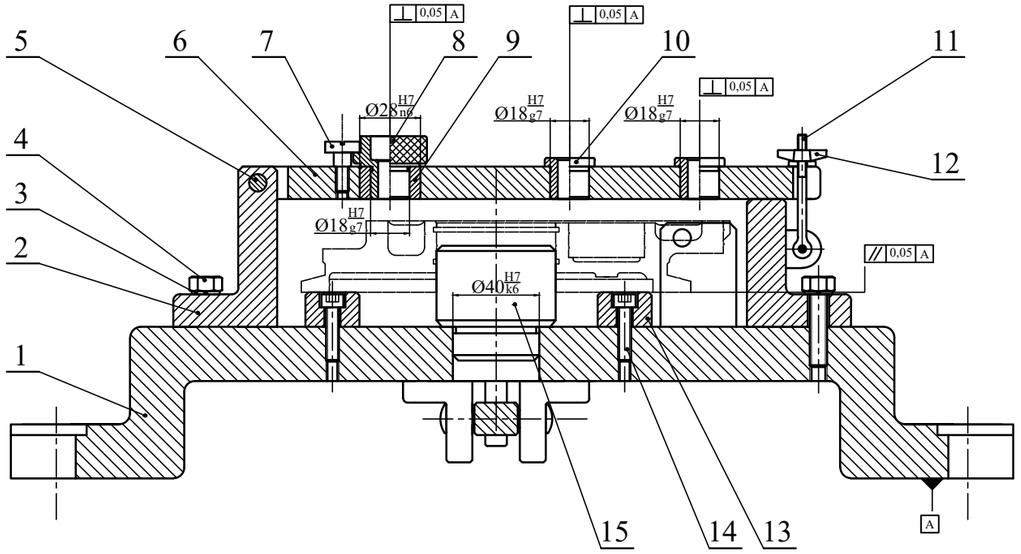
## NGUYÊN CÔNG VIII: KIỂM TRA ĐỘ ĐẢO HƯỚNG TÂM CỦA MẶT TRỤ Ø145 SO VỚI ĐƯỜNG TÂM CỦA MẶT TRỤ Ø55K7

1. Phương pháp kiểm tra:
   Xoay đồng hồ quanh lỗ bạc côn cho đầu đo tiếp xúc với mặt trụ Ø145 tại một đường tròn đo. Lấy giá trị lớn nhất, nhỏ nhất mà đồng hồ đo được. Rà một vài lần tại một số đường tròn khác nhau để lấy các kết quả đo.

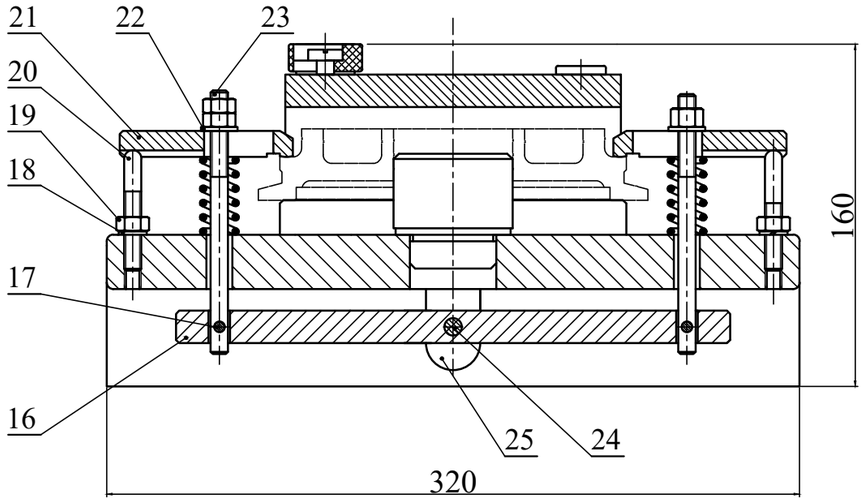
2. Xử lí kết quả đo:
   Độ đảo tìm được là giá trị tuyệt đối lớn nhất chỉ trên đồng hồ tại đường tròn đo trong mỗi lần rà. Sản phẩm đạt yêu cầu nếu các giá trị này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị sai lệch cho phép là 0.06 mm



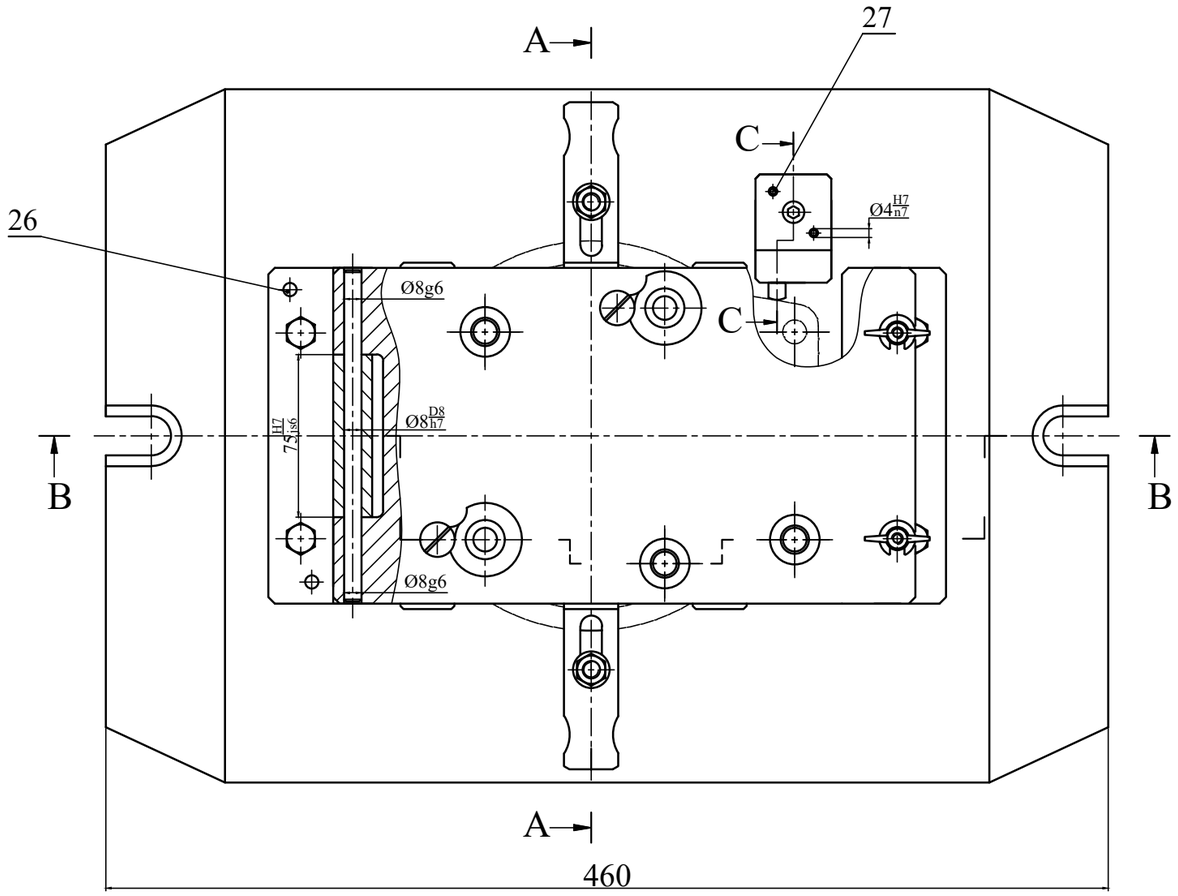

| ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT | | | | | | |
| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ NGUYÊN CÔNG | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | 1 : 2 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | Chi tiết: Nắp trên | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

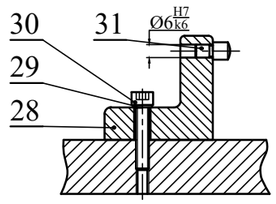



B - B




A - A



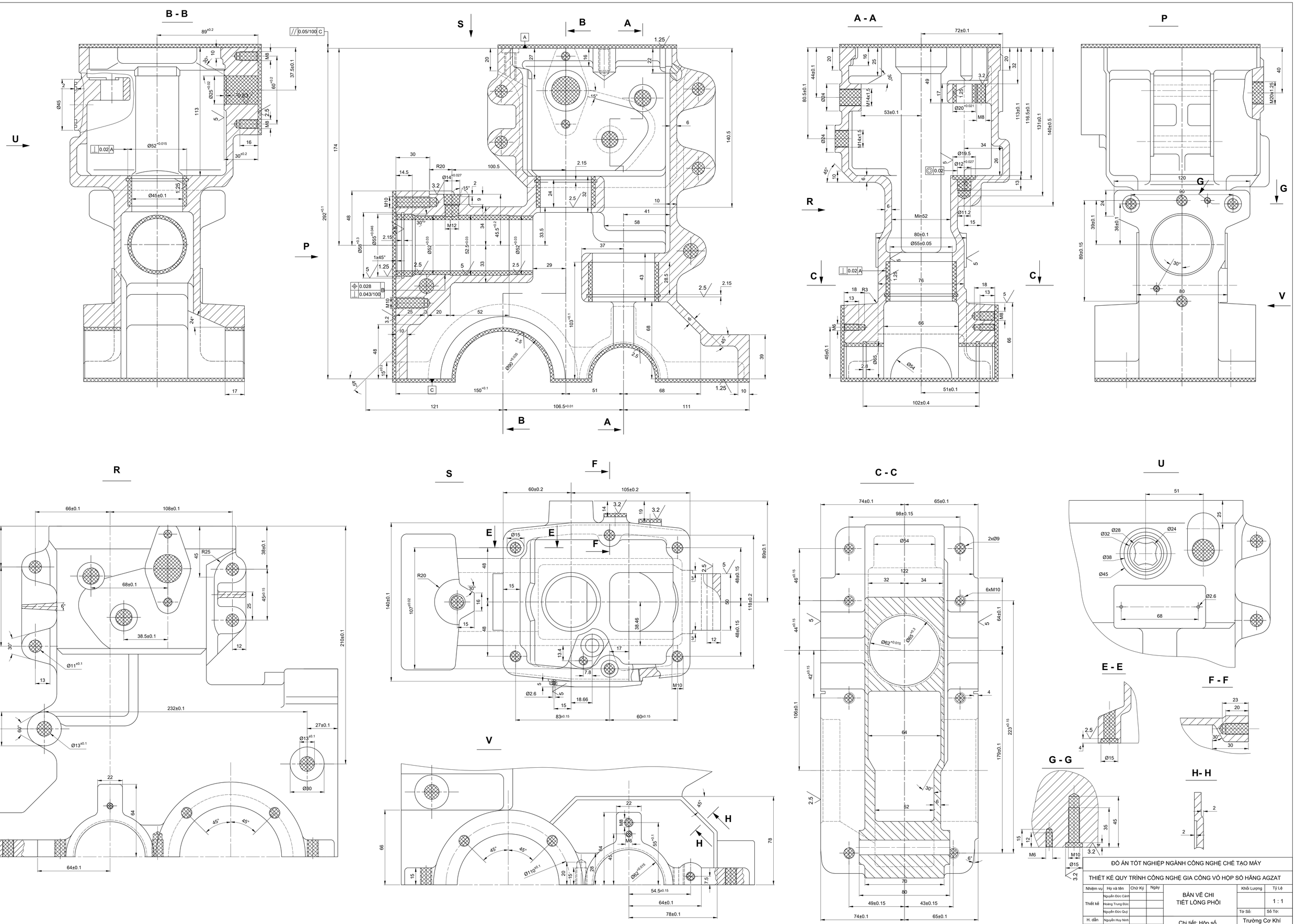

C - C

| STT | Tên chi tiết máy | Ký hiệu | SL | Vật liệu | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Chốt tỳ chỏm cầu Ø8 | | 1 | DC70A | HRC 45 - 50 |
| 30 | Lục lăng M6 x L30 | | 1 | C45 | |
| 29 | Đệm vênh M6 | | 1 | 65G | |
| 28 | Thân đồ gá | | 1 | GX 15 -32 | |
| 27 | Chốt định vị Ø4 | | 2 | C45 | HRC 40 - 45 |
| 26 | Chốt định vị Ø6 | | 2 | C45 | HRC 40 - 45 |
| 25 | Gía đỡ | | 2 | C45 | |
| 24 | Chốt bản lề Ø5 | | 1 | C45 | HRC 40 - 45 |
| 23 | Cây ren M8 x L120 | | 2 | C45 | |
| 22 | Vòng đệm | | 2 | C45 | |
| 21 | Mỏ kẹp | | 2 | 65G | |
| 20 | Cây ren M8 x L55 | | 2 | GX 15 - 32 | |
| 19 | Đai ốc M8 | | 5 | 65G | HRC 50 - 60 |
| 18 | Đệm vênh M8 | | 2 | C45 | |
| 17 | Chốt bản lề Ø4 | | 2 | C45 | |
| 16 | Tay đòn | | 1 | C45 | |
| 15 | Chốt trụ ngắn Ø55 | | 1 | 20Cr | HRC 50 - 60 |
| 14 | Lục lăng M6xL25 | | 6 | C45 | |
| 13 | Phiến tỳ phẳng | | 2 | 20Cr | HRC 50 - 60 |
| 12 | Tai hồng M6 | | 2 | C35 | HRC 30 - 35 |
| 11 | Cây ren M6 | | 2 | C45 | |
| 10 | Bạc dẫn cố định Ø11 | | 4 | DC100A | HRC 60 - 65 |
| 9 | Bạc lót | | 2 | DC100A | HRC 58 - 63 |
| 8 | Bạc thay nhanh | | 2 | DC70A | HRC 45 - 50 |
| 7 | Bulong M6 | | 2 | C45 | |
| 6 | Phiến dẫn | | 1 | C45 | |
| 5 | Chốt bản lề Ø8 | | 1 | C45 | HRC 40 - 45 |
| 4 | Bulong M8 | | 4 | C45 | |
| 3 | Đệm vênh M8 | | 4 | 65G | |
| 2 | Thân đồ gá | | 2 | GX 15 - 32 | |
| 1 | Thân đồ gá | | 1 | GX 15 - 32 | |

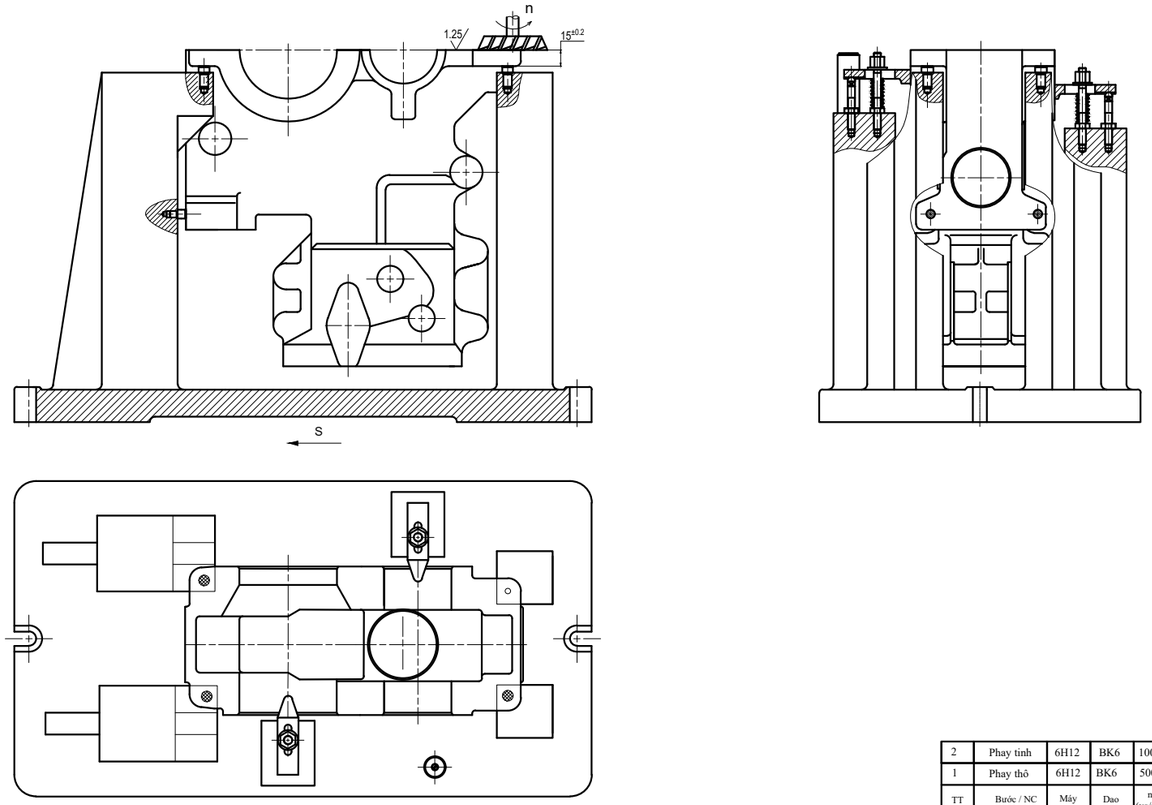
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ ĐỒ GÁ NC -V KHOAN - KHOÉT-DOA LỖ BẬC Ø11H7 & Ø15H7 | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | 1 : 1 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | | |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | MÁY: 2H55 | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

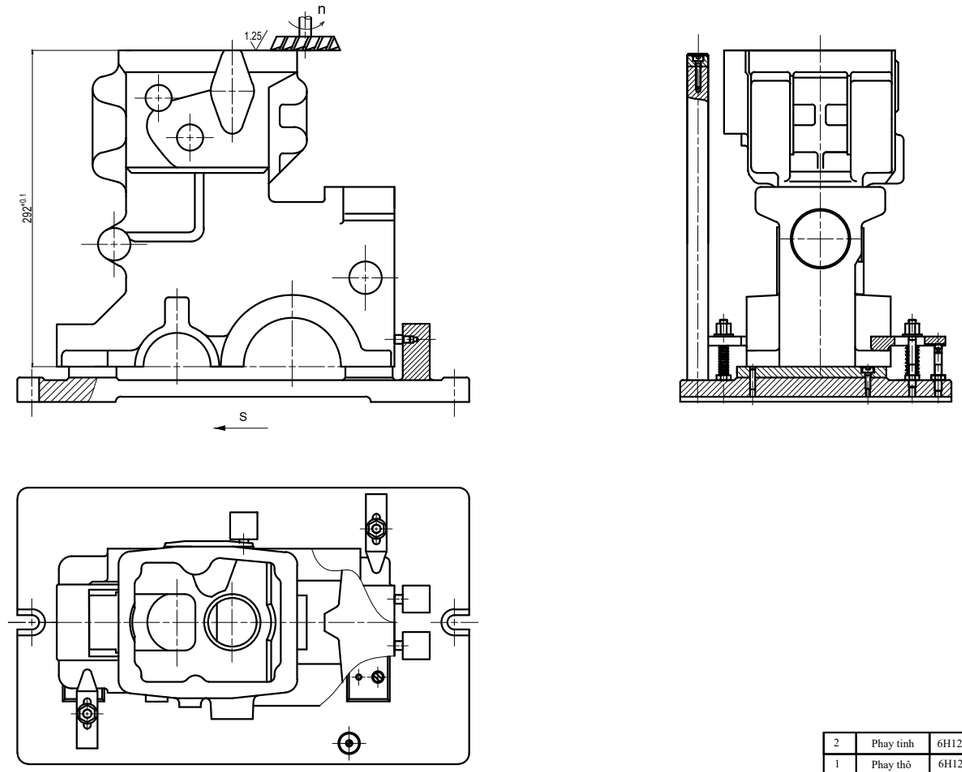

B - B
A - A
P
S
R
C - C
U
V
E - E
F - F
G - G
H- H
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY
THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT
Nhiệm vụ
Họ và tên
Chữ Ký
Ngày
Thiết kế
Nguyễn Đức Cảnh
Hoàng Trung Đức
Nguyễn Đức Quý
H. dẫn
Nguyễn Huy Ninh
Duyệt
Nguyễn Thanh Nhàn
BẢN VẼ CHI TIẾT LỒNG PHÔI
Khối Lượng
Tỷ Lệ
1 : 1
Tờ Số:
Số Tờ:
Chi tiết: Hộp số
Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội

## NC1, 2: PHAY MẶT BÍCH DƯỚI



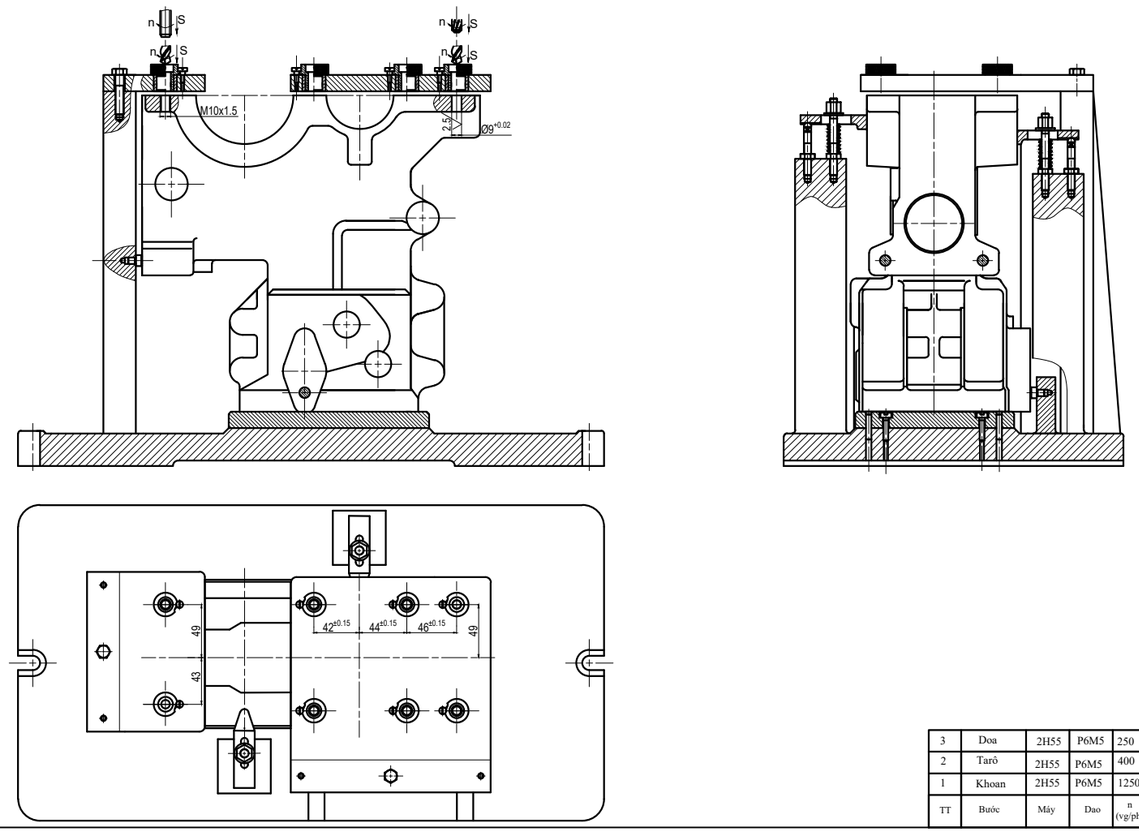

| TT | Bước / NC | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay tinh | 6H12 | BK6 | 1000 | 630 | 0,5 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |

## NC3, 4: PHAY MẶT BÍCH TRÊN ( S )



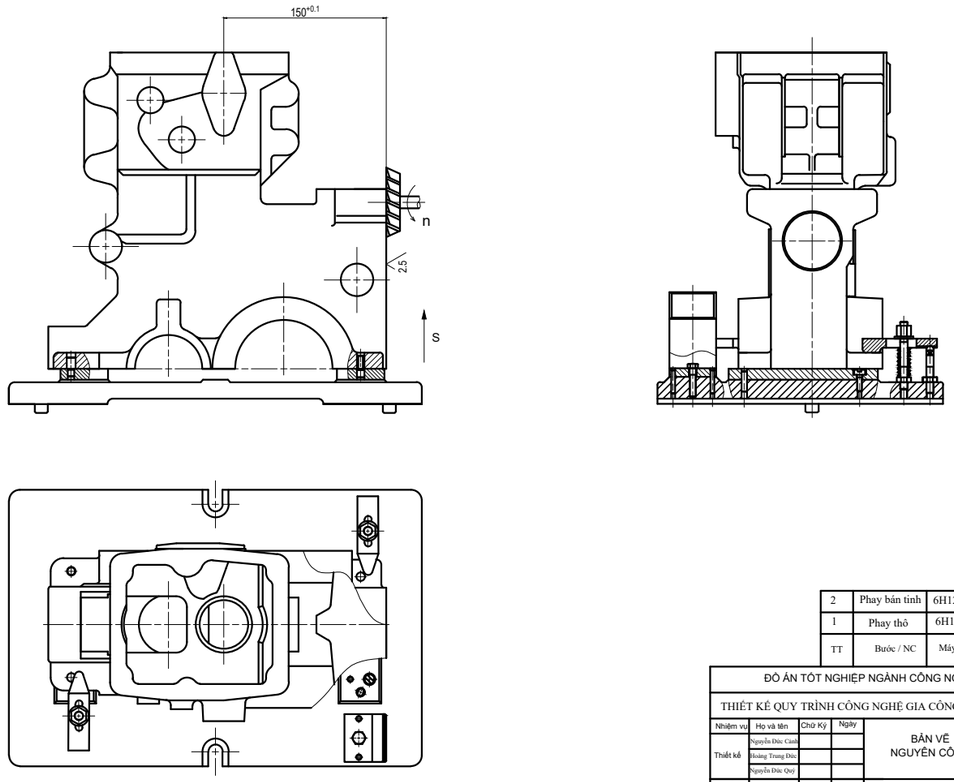

| TT | Bước/ NC | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay tinh | 6H12 | BK6 | 1000 | 630 | 0,5 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |

## NC5: KHOAN + TARÔ 6 LỖ M10 VÀ KHOAN + DOA 2 LỖ Ø9H7




| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/vg | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Doa | 2H55 | P6M5 | 250 | 1,8 | 0,25 |
| 2 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,5 | 0,75 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1250 | 0,22 | 4,25 |

## NC6, 7: PHAY MẶT BÊN



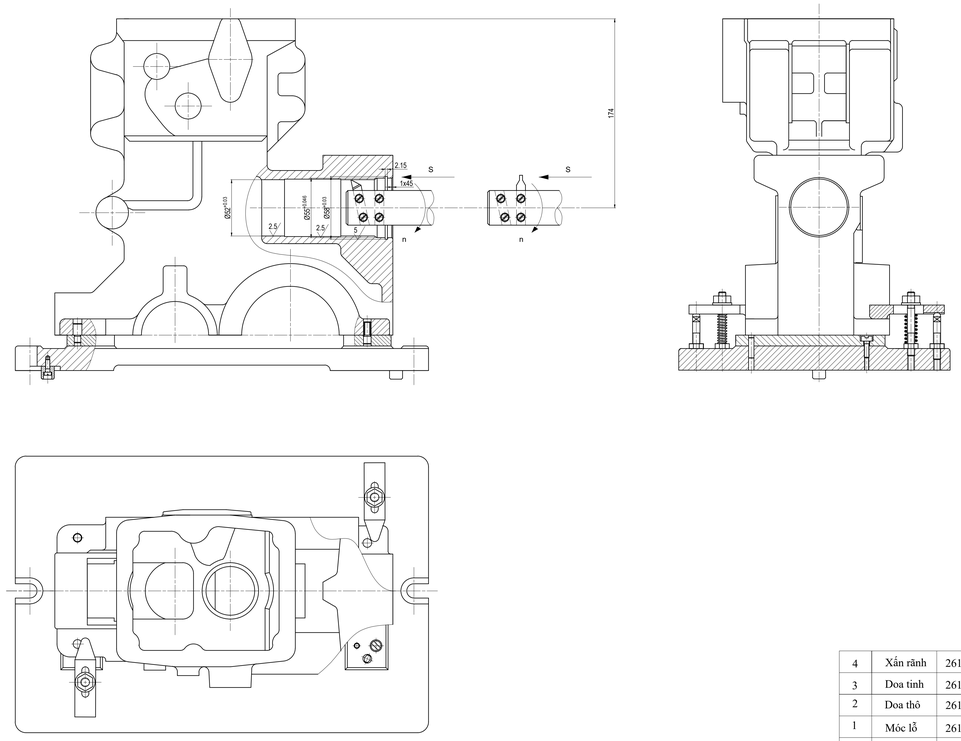

| TT | Bước / NC | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay bán tinh | 6H12 | BK6 | 800 | 630 | 1,0 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 1000 | 500 | 1,5 |

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

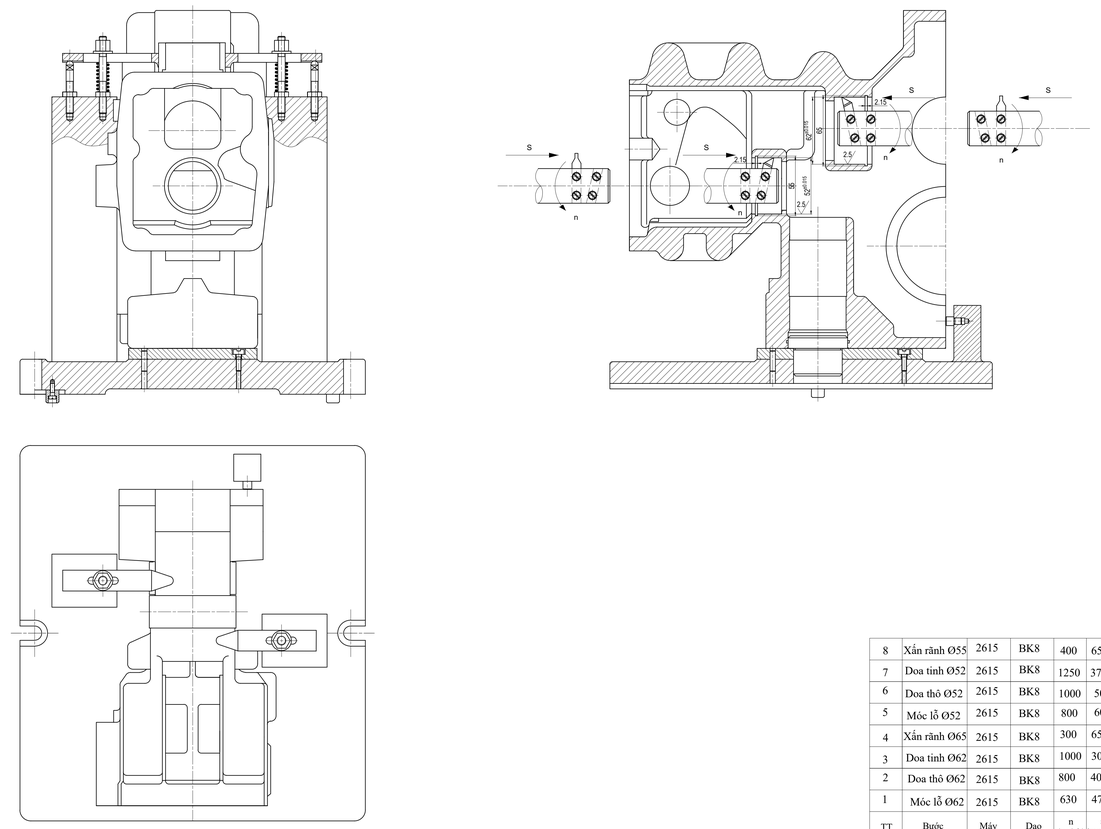
| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | BẢN VẼ NGUYÊN CÔNG | | 1 : 2 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | Chi tiết: Thân hộp | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

## NC8: DOA LỖ BẠC Ø52H7 VÀ Ø55H8



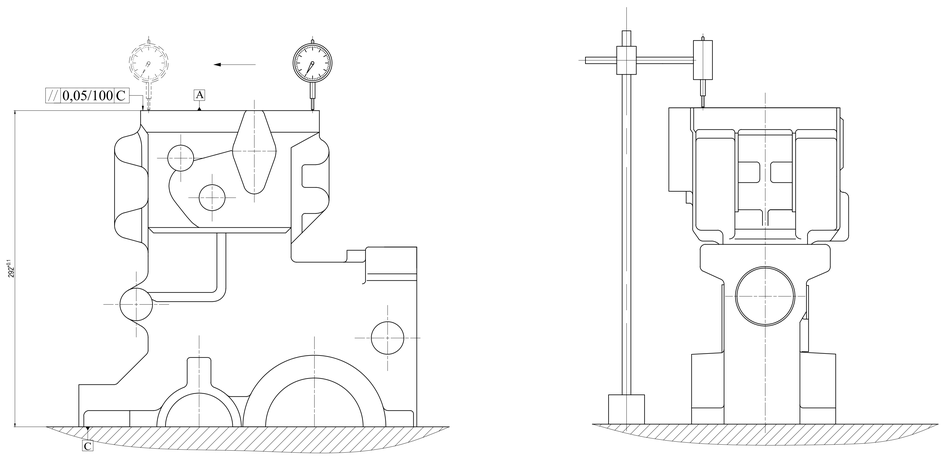

| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Xẩn rãnh | 2615 | BK8 | 300 | 65 | 1,5 |
| 3 | Doa tinh | 2615 | BK8 | 1250 | 375 | 0,1 |
| 2 | Doa thô | 2615 | BK8 | 1000 | 500 | 0,3 |
| 1 | Móc lỗ | 2615 | BK8 | 800 | 600 | 0,6 |

## NC9: DOA 2 LỖ Ø52Js7 VÀ Ø62Js7

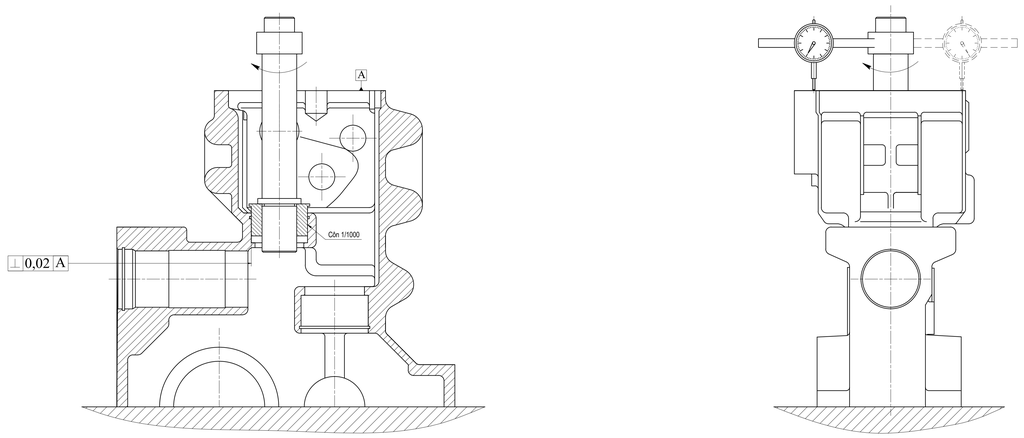



| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Xẩn rãnh Ø55 | 2615 | BK8 | 400 | 65 | 1,5 |
| 7 | Doa tinh Ø52 | 2615 | BK8 | 1250 | 375 | 0,1 |
| 6 | Doa thô Ø52 | 2615 | BK8 | 1000 | 500 | 0,3 |
| 5 | Móc lỗ Ø52 | 2615 | BK8 | 800 | 600 | 0,6 |
| 4 | Xẩn rãnh Ø65 | 2615 | BK8 | 300 | 65 | 1,5 |
| 3 | Doa tinh Ø62 | 2615 | BK8 | 1000 | 300 | 0,1 |
| 2 | Doa thô Ø62 | 2615 | BK8 | 800 | 400 | 0,3 |
| 1 | Móc lỗ Ø62 | 2615 | BK8 | 630 | 470 | 0,6 |

## NC10: KIỂM TRA ĐỘ KHÔNG SONG SONG CỦA MẶT A SO VỚI MẶT BÍCH DƯỚI ( MẶT C )

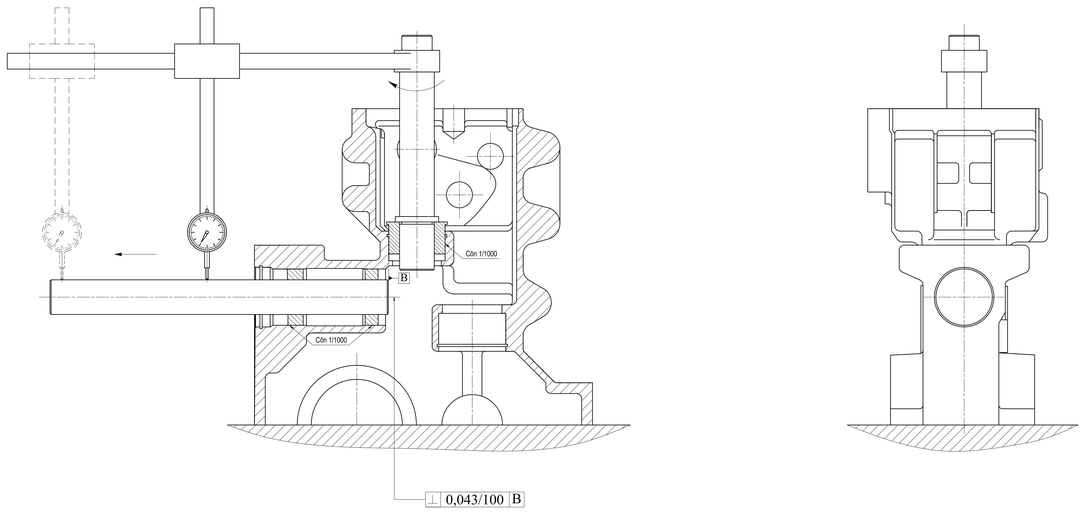



## NC11: KIỂM TRA ĐỘ KHÔNG VUÔNG GÓC CỦA ĐƯỜNG TÂM LỖ Ø52js7 SO VỚI MẶT A

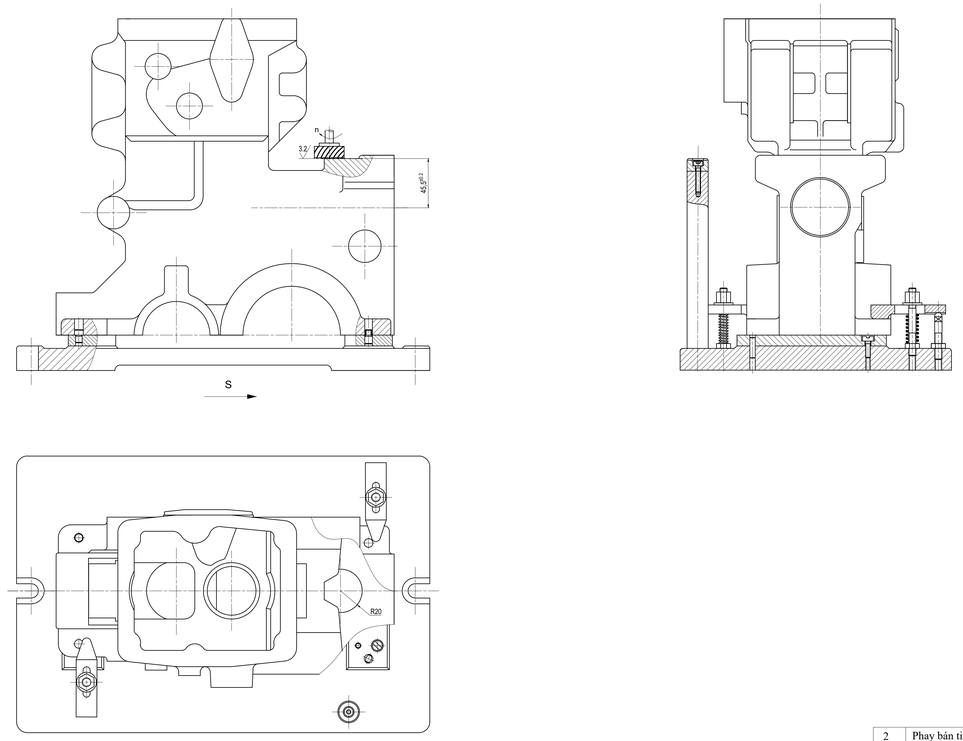



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY | | | | | | |
| THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT | | | | | | |
| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ NGUYÊN CÔNG | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | 1 : 2 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | | |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | Chi tiết: Hộp số | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

## NC12: KIỂM TRA ĐỘ KHÔNG VUÔNG GÓC CỦA ĐƯỜNG TÂM LỖ Ø52H7 SO VỚI MẶT B

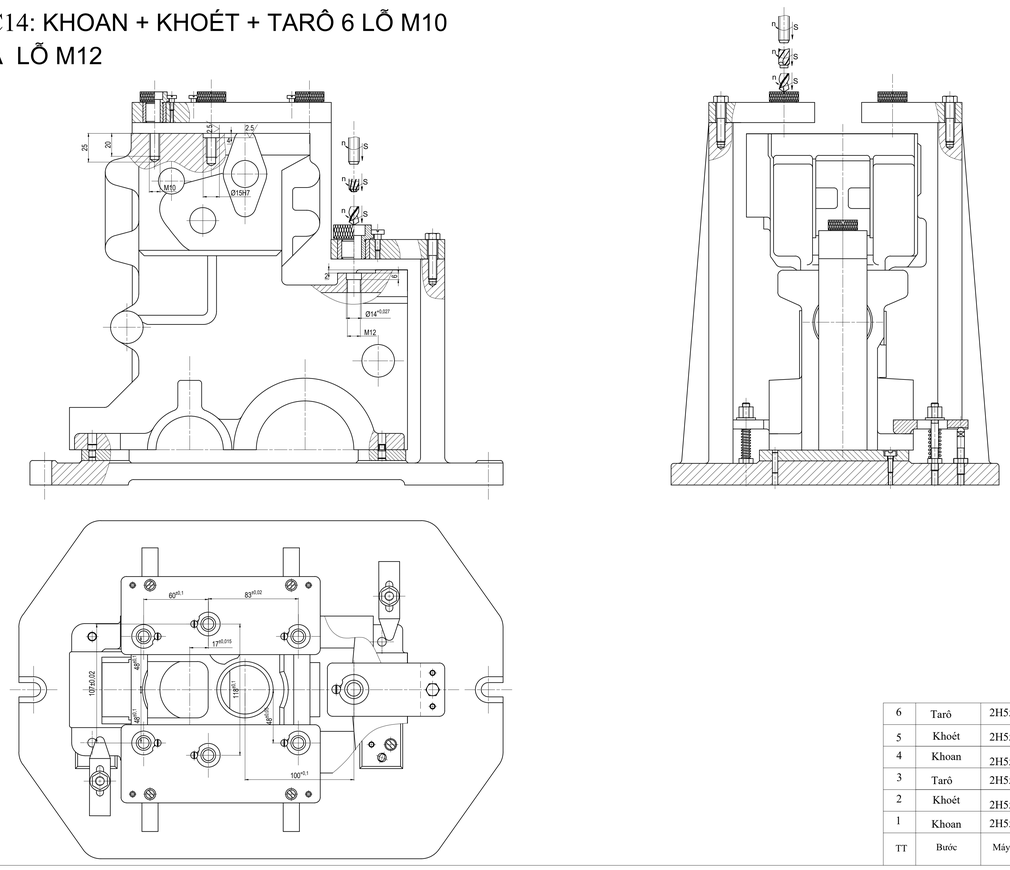



## NC13: PHAY MẶT ĐẦU LỖ M12



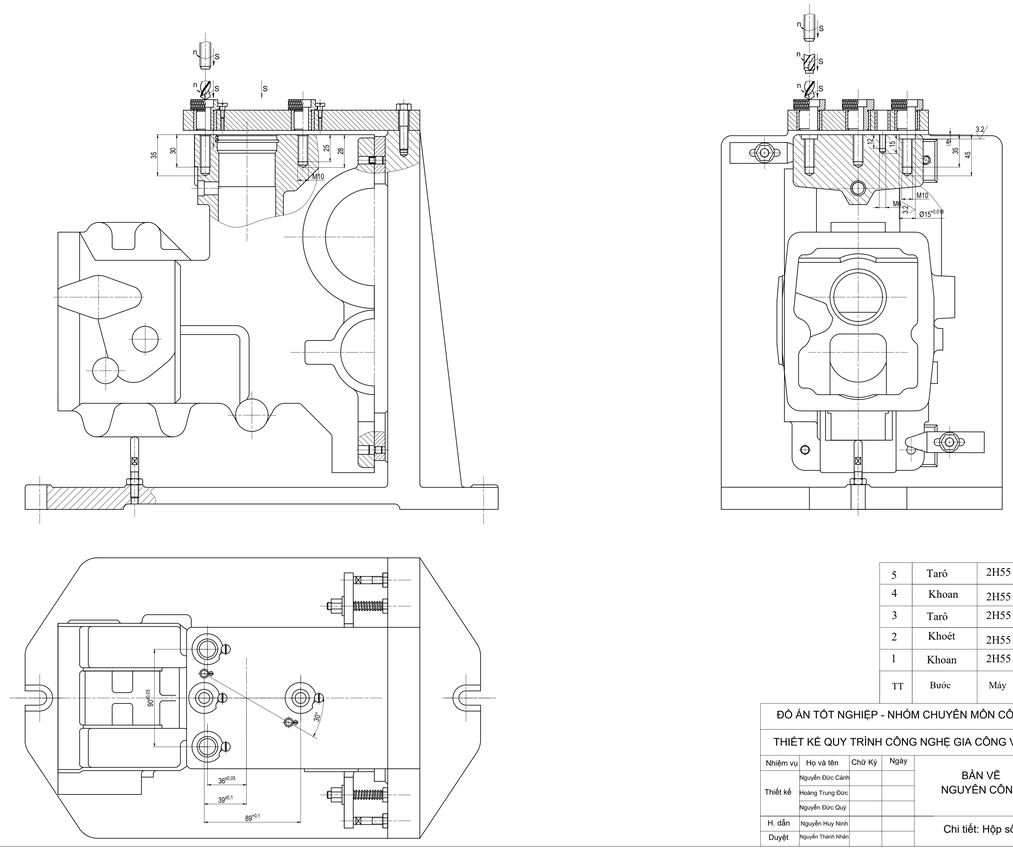

| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay bán tinh | 6H12 | BK6 | 1600 | 500 | 1 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 1250 | 630 | 1,5 |

## NC14: KHOAN + KHOÉT + TARÔ 6 LỖ M10 VÀ LỖ M12




| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,5 | 0,75 |
| 5 | Khoét | 2H55 | P6M5 | 630 | 0,62 | 1,75 |
| 4 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 100 | 0,25 | 5,25 |
| 3 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,5 | 0,75 |
| 2 | Khoét | 2H55 | P6M5 | 630 | 0,62 | 3,25 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1250 | 0,22 | 4,25 |

## NC15: KHOAN + KHOÉT + TARÔ 4 LỖ M10 VÀ 2 LỖ M6



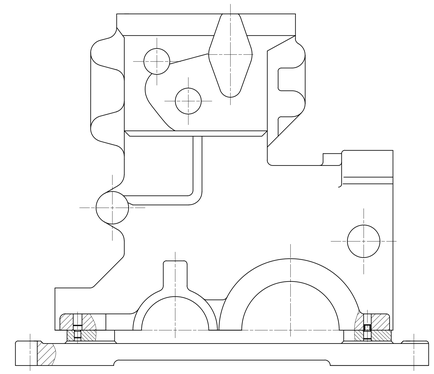

| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,0 | 0,75 |
| 4 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1600 | 0,12 | 2,25 |
| 3 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,5 | 0,75 |
| 2 | Khoét | 2H55 | P6M5 | 630 | 0,62 | 3,25 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1250 | 0,22 | 4,25 |

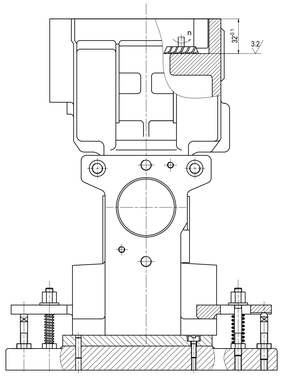
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

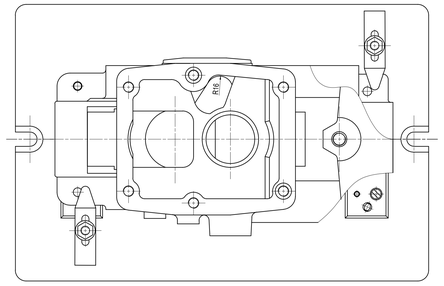
THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ NGUYÊN CÔNG | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | 1 : 2 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | | |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | Chi tiết: Hộp số | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thanh Nhàn | | | | | |

## NC16, 17: PHAY MẶT ĐẦU LỖ Ø20H7

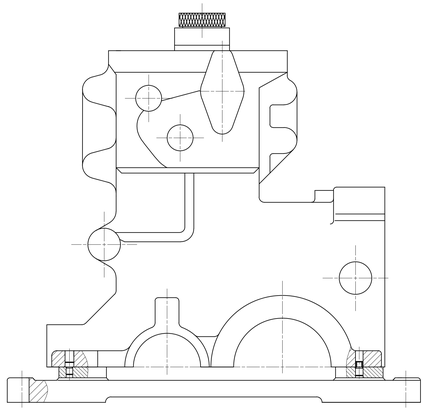


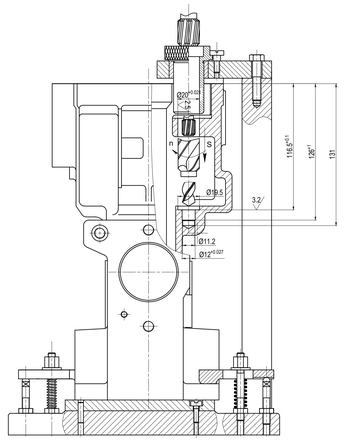


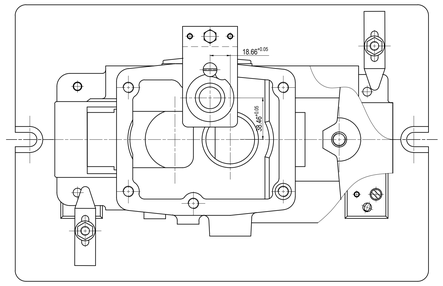




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay bán tinh | 6H12 | BK6 | 1500 | 500 | 1,0 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 1250 | 630 | 1,5 |
| TT | Nguyên công | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

## NC18: KHOAN + KHOÉT + DOA LỖ Ø20H7 VÀ LỖ Ø12H8

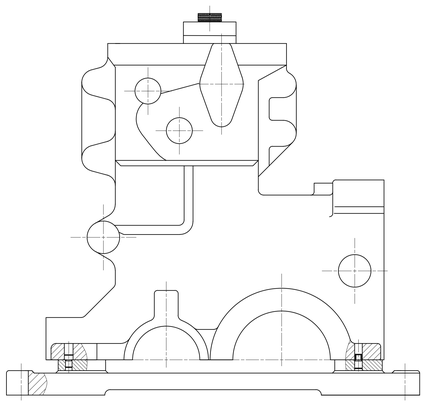


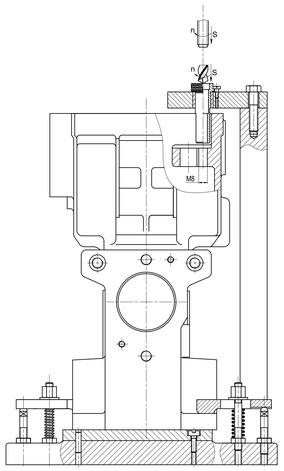


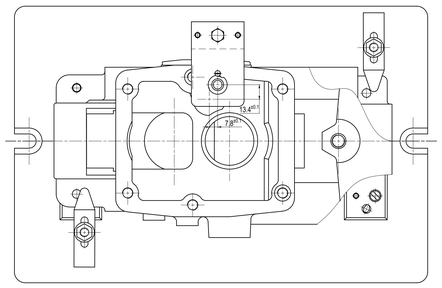




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Doa | 2H55 | P6M5 | 100 | 1,4 | 0,4 |
| 5 | Khoét | 2H55 | P6M5 | 315 | 0,5 | 4,15 |
| 4 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1000 | 0,32 | 5,6 |
| 3 | Doa | 2H55 | P6M5 | 100 | 1,7 | 0,25 |
| 2 | Khoét | 2H55 | P6M5 | 315 | 0,5 | 4,15 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1000 | 0,32 | 5,6 |
| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

## NC19: KHOAN + TARÔ LỖ M8

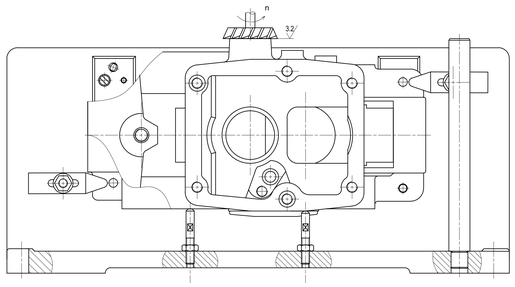


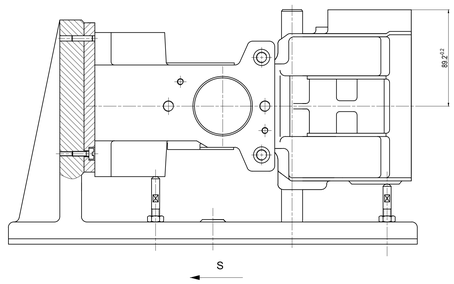


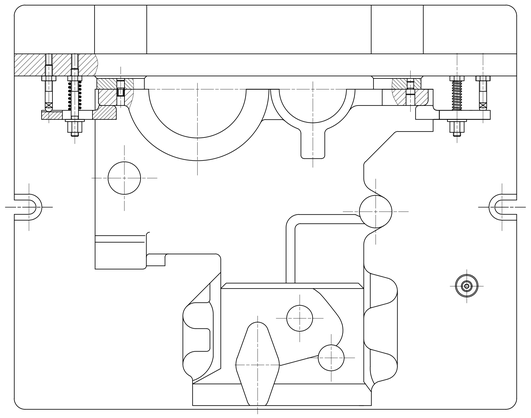




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,0 | 0,75 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1250 | 0,18 | 3,25 |
| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

## NC20, 21: PHAY MẶT ĐẦU NGOÀI LỖ Ø25H7



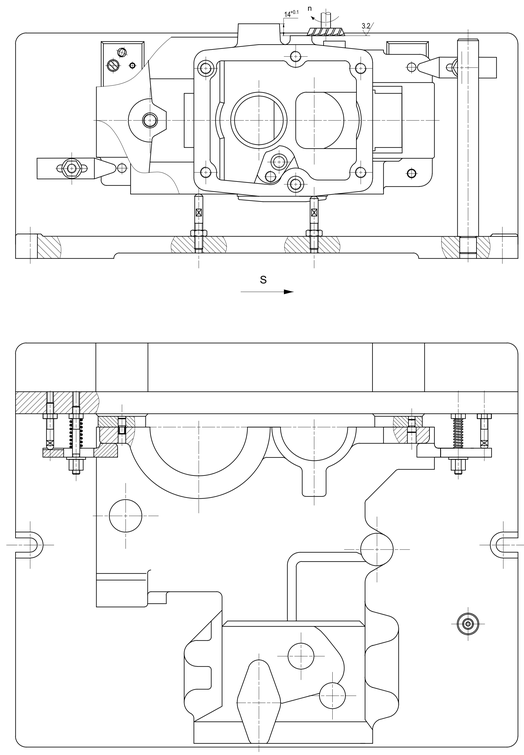
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay bán tinh | 6H12 | BK6 | 630 | 800 | 1,0 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |
| TT | Nguyên công | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

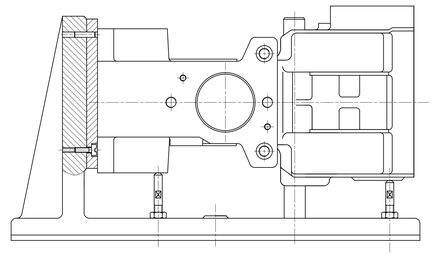
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ NGUYÊN CÔNG | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | 1 : 2 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | Chi tiết: Hộp số | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

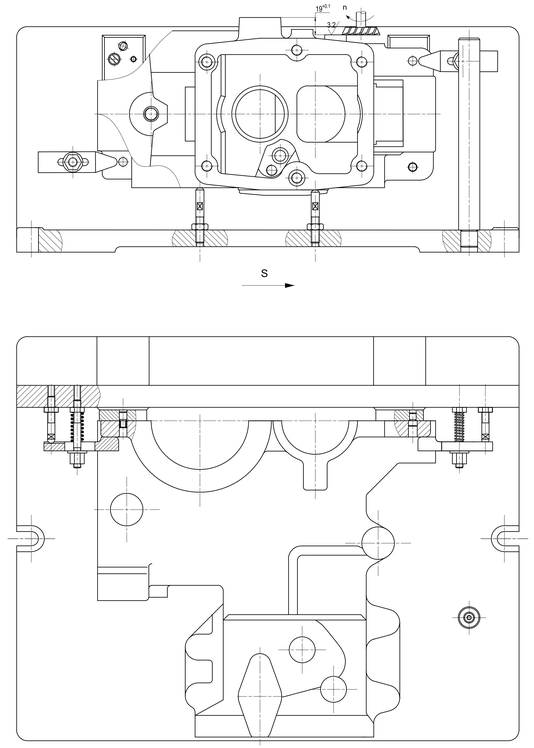
## NC22, 23: PHAY MẶT ĐẦU LỖ M14 THỨ NHẤT

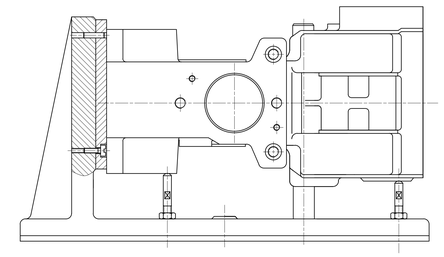


| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay bán tinh | 6H12 | BK6 | 600 | 800 | 1 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |
| TT | Bước / NC | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

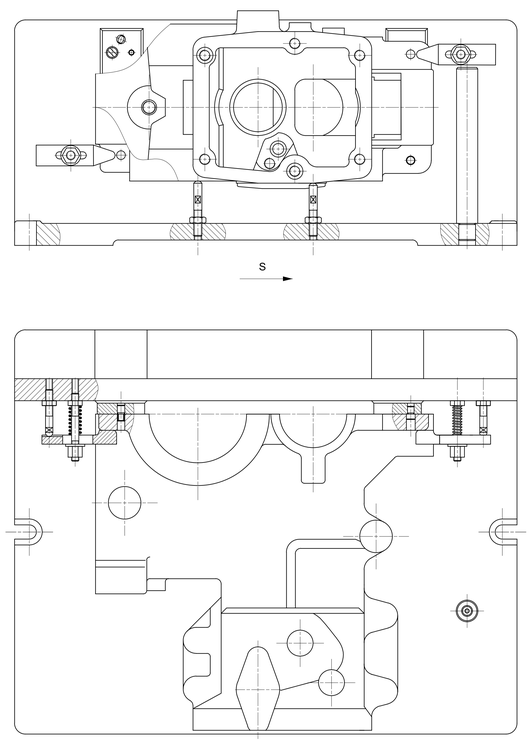
## NC24, 25: PHAY MẶT ĐẦU LỖ M14 THỨ 2

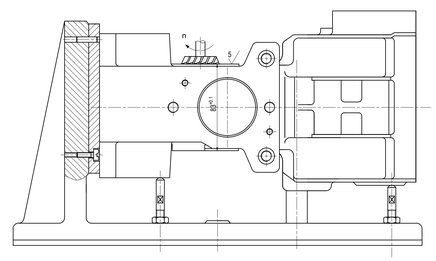


| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay bán tinh | 6H12 | BK6 | 630 | 800 | 1 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |
| TT | Bước / NC | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

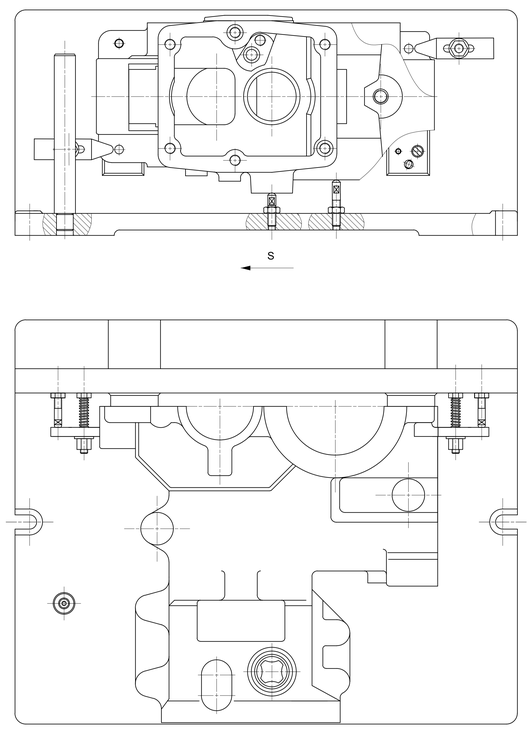
## NC26, 27: PHAY MẶT ĐẦU BÊN PHẢI 2 LỖ Ø13

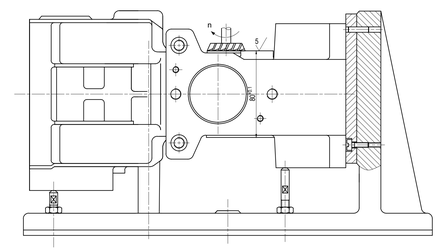



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Phay | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |
| TT | Bước / NC | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

## NC28: PHAY MẶT ĐẦU BÊN TRÁI 2 LỖ Ø13



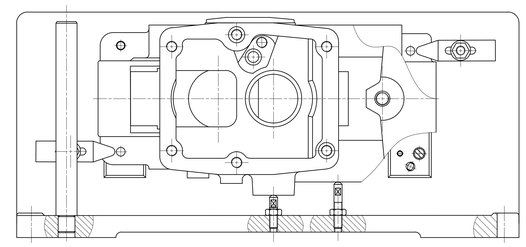

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Phay | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |
| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |

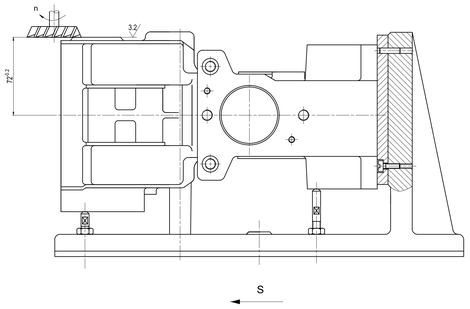
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

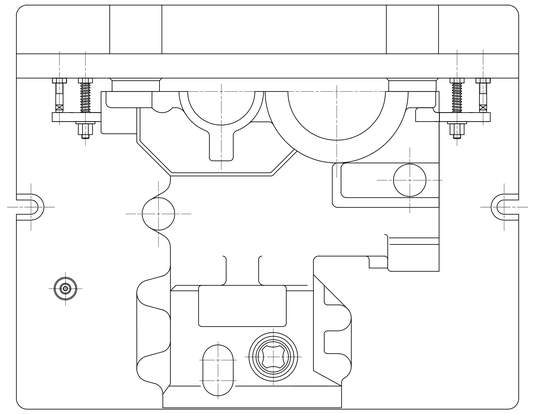
THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ NGUYÊN CÔNG | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | 1 : 2 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | | |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | Chi tiết: Hộp số | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

## NC29, 30: PHAY MẶT ĐẦU LỖ M20

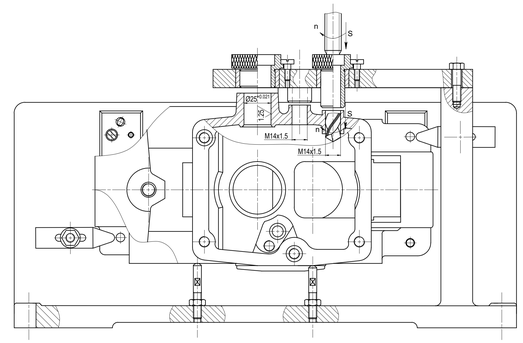


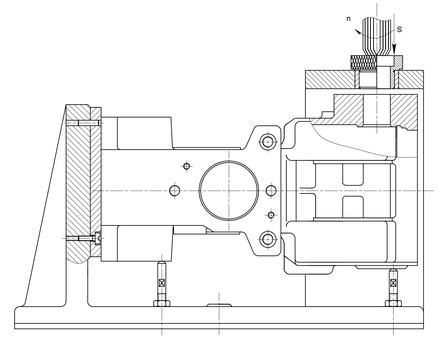


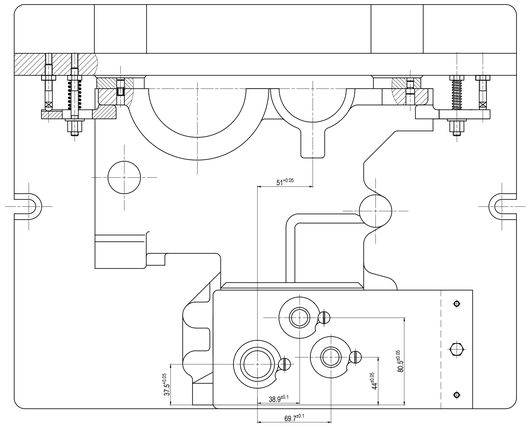



| TT | Bước / NC | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Phay bán tinh | 6H12 | BK6 | 630 | 800 | 1 |
| 1 | Phay thô | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |

## NC31: KHOAN + KHOÉT + DOA LỖ Ø25H7 VÀ TARÔ 2 LỖ M14

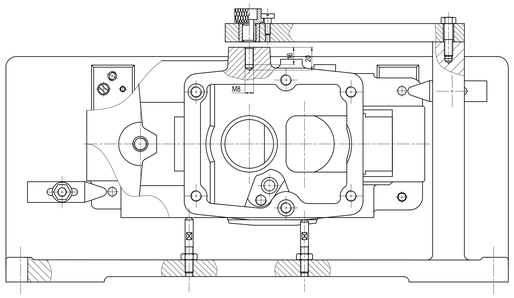


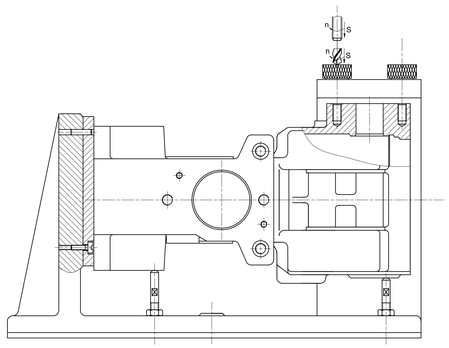



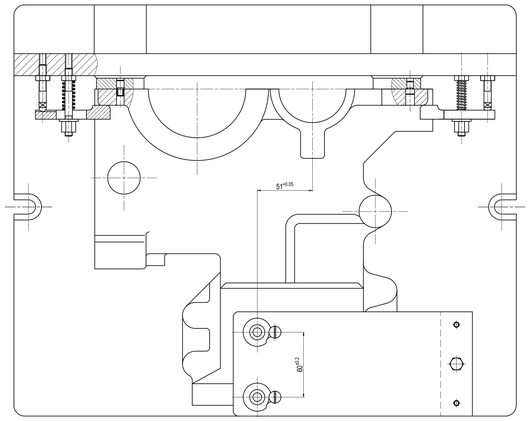




| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 250 | 1,5 | 1 |
| 4 | Doa | 2H55 | P6M5 | 80 | 1,5 | 0,25 |
| 3 | Khoét | 2H55 | P6M5 | 250 | 0,75 | 2,25 |
| 2 | Khoan rộng | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,2 | 4,0 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 800 | 0,34 | 6,0 |

## NC32: KHOAN + TARÔ 2 LỖ M8

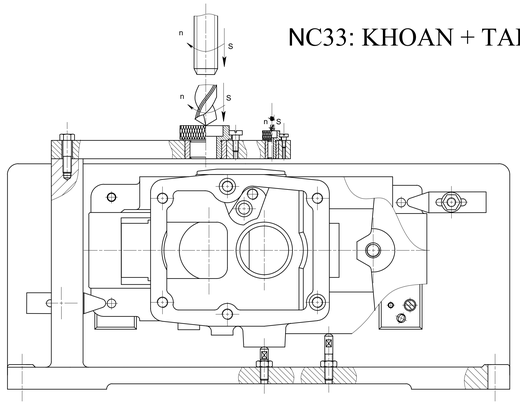


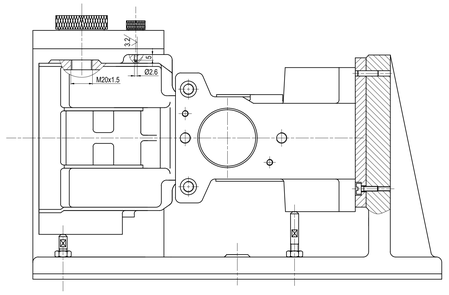



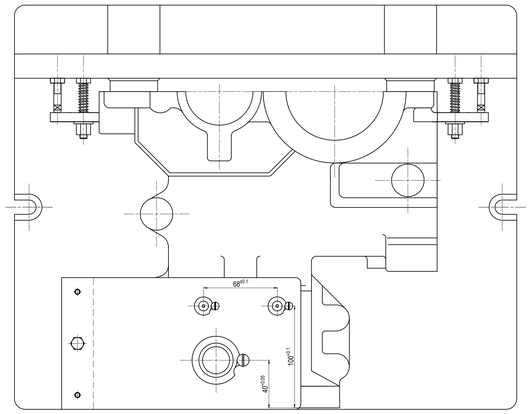




| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,0 | 0,75 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 1250 | 0,18 | 3,25 |

## NC33: KHOAN + TARÔ LỖ M20 VÀ KHOAN + DOA 2 LỖ Ø2.6



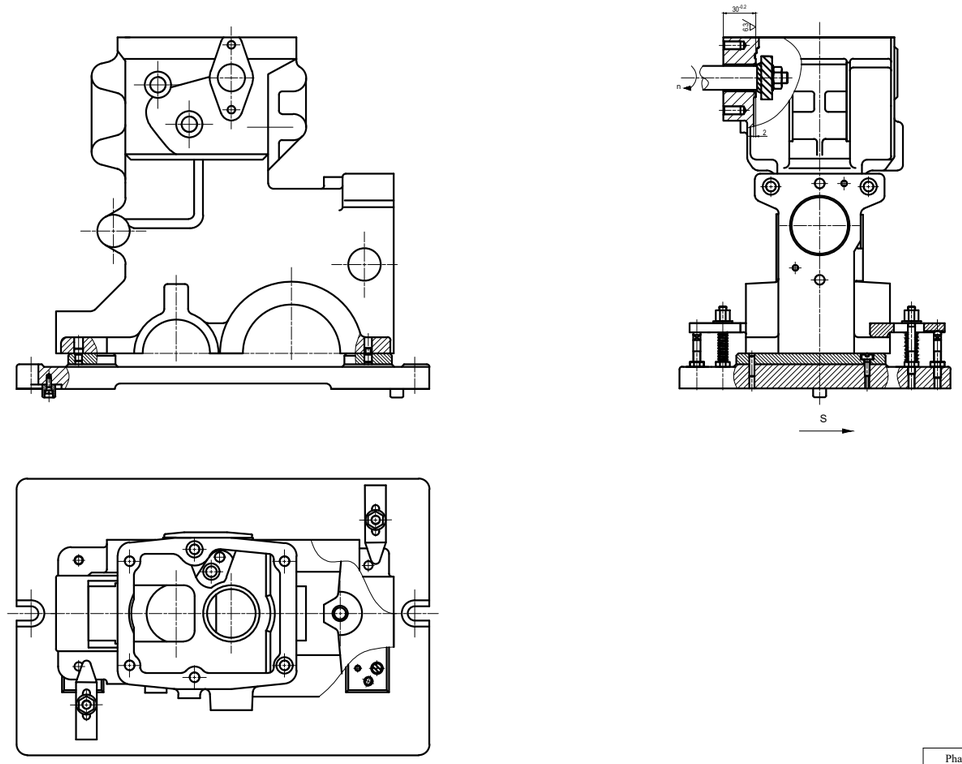

| TT | Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s (mm/ph) | t (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Doa | 2H55 | P6M5 | 800 | 1,3 | 0,05 |
| 4 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 2000 | 0,09 | 1,25 |
| 3 | Tarô | 2H55 | P6M5 | 200 | 1,5 | 1,0 |
| 2 | Khoan rộng | 2H55 | P6M5 | 500 | 1,4 | 4,0 |
| 1 | Khoan | 2H55 | P6M5 | 800 | 0,28 | 5,0 |

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

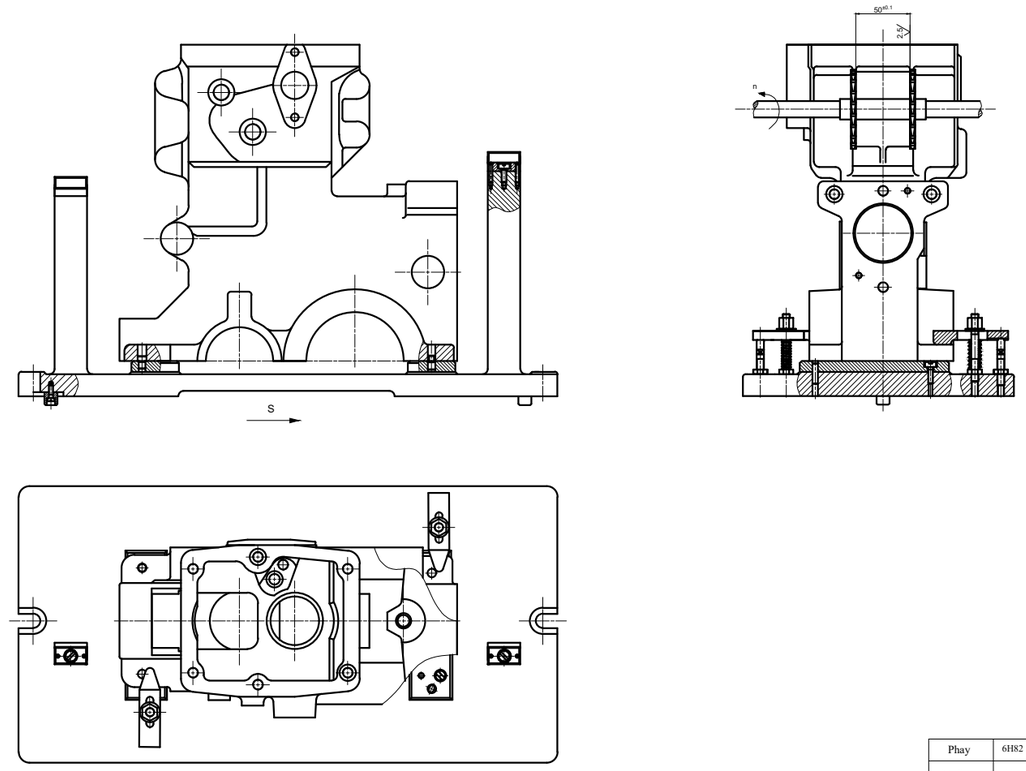
| Nhiệm vụ | Họ và tên | Chữ Ký | Ngày | BẢN VẼ NGUYÊN CÔNG | Khối Lượng | Tỷ Lệ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | 1 : 2 |
| | Hoàng Trung Đức | | | | Tờ Số: | Số Tờ: |
| | Nguyễn Đức Quý | | | | | |
| H. dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | Chi tiết: Hộp số | Trường Cơ Khí ĐHBK Hà Nội | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

## NC34: PHAY MẶT ĐẦU TRONG Ø25H7



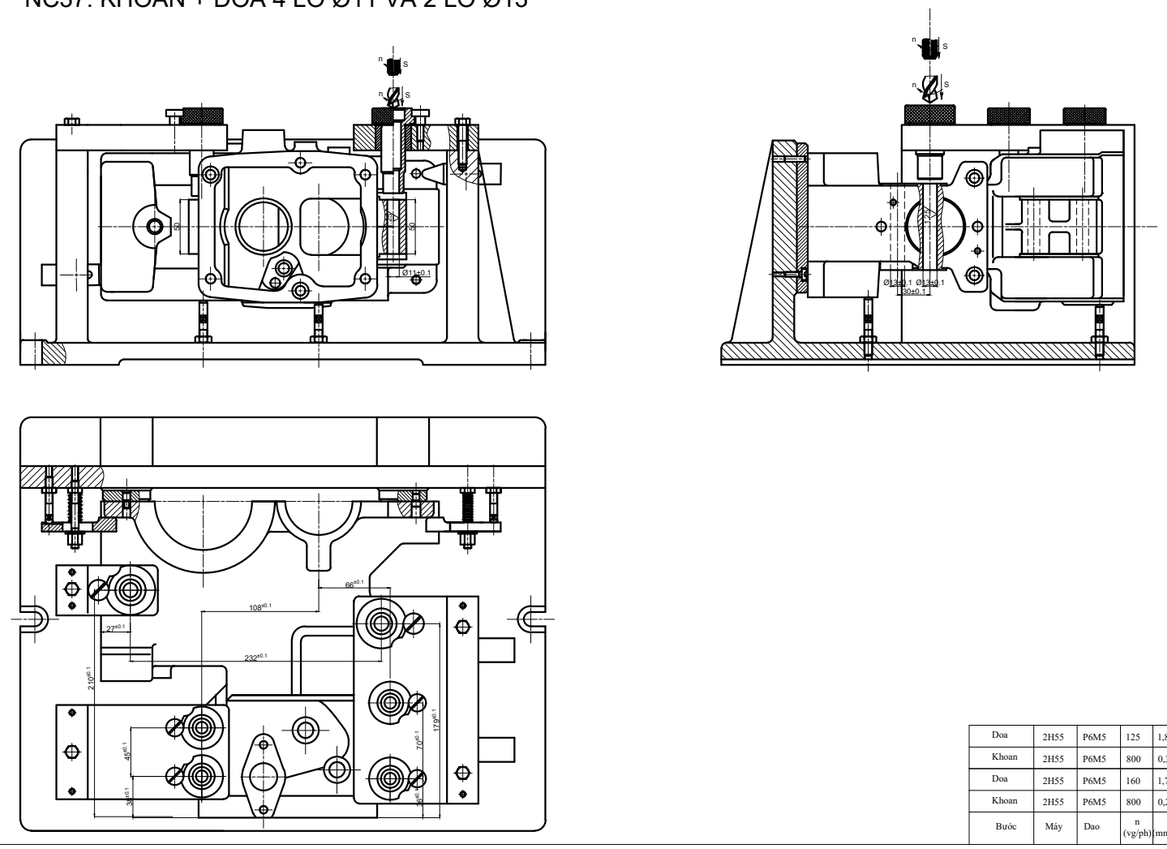

| Phay | 6H82 | BK6 | 1250 | 630 | 1,5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

## NC35, 36: PHAY 2 TAI HỘP



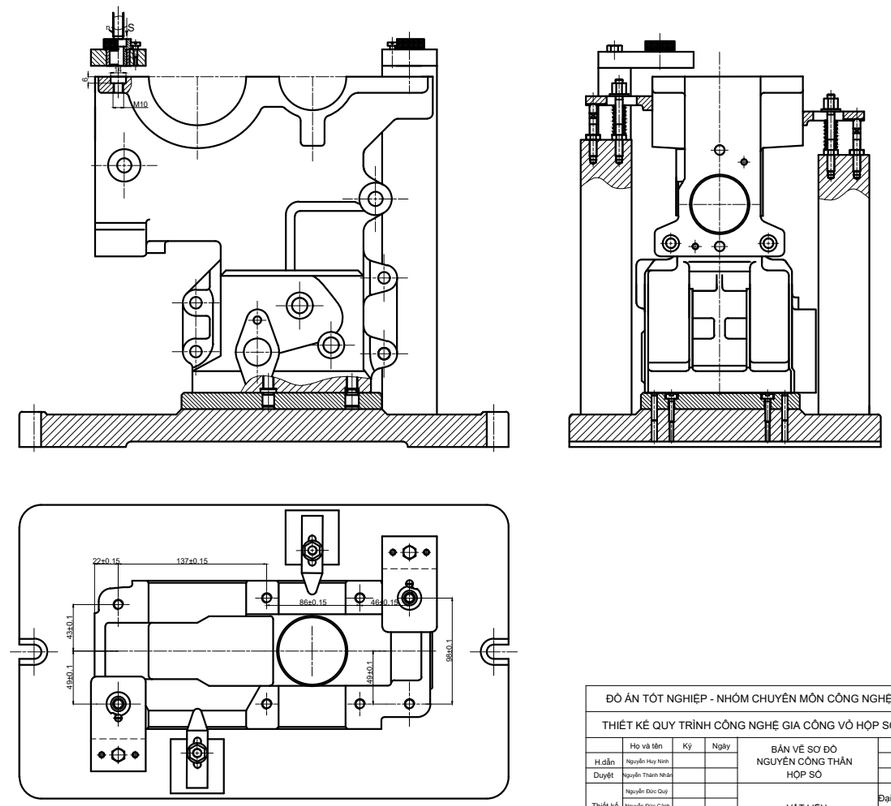

| Phay | 6H82 | P6M5 | 63 | 200 | 27,5 |
|---|---|---|---|---|---|
| NC/Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

## NC37: KHOAN + DOA 4 LỖ Ø11 VÀ 2 LỖ Ø13




| Doa | 2H55 | P6M5 | 125 | 1,8 | 0,25 |
|---|---|---|---|---|---|
| Khoan | 2H55 | P6M5 | 800 | 0,34 | 6,25 |
| Doa | 2H55 | P6M5 | 160 | 1,7 | 0,25 |
| Khoan | 2H55 | P6M5 | 800 | 0,28 | 5,25 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

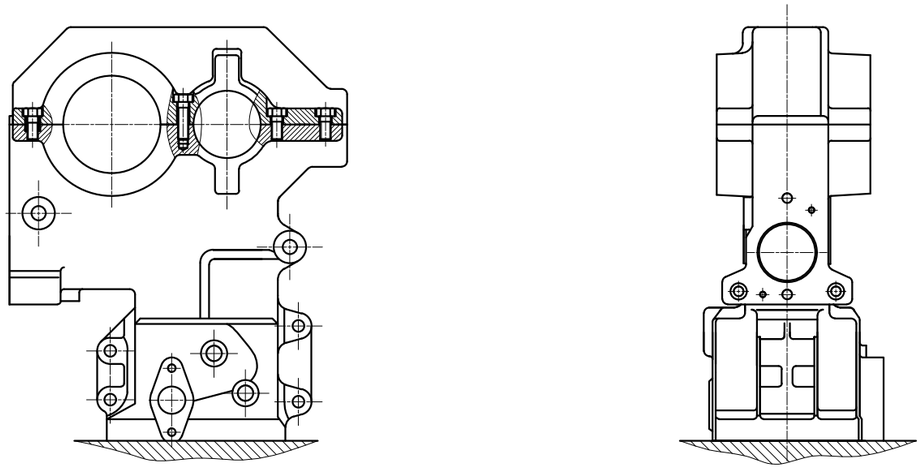
## NC38: KHOÉT, DOA 2 LỖ Ø14 VÀ TARÔ 2 LỖ CÒN LẠI MẶT BÍCH DƯỚI



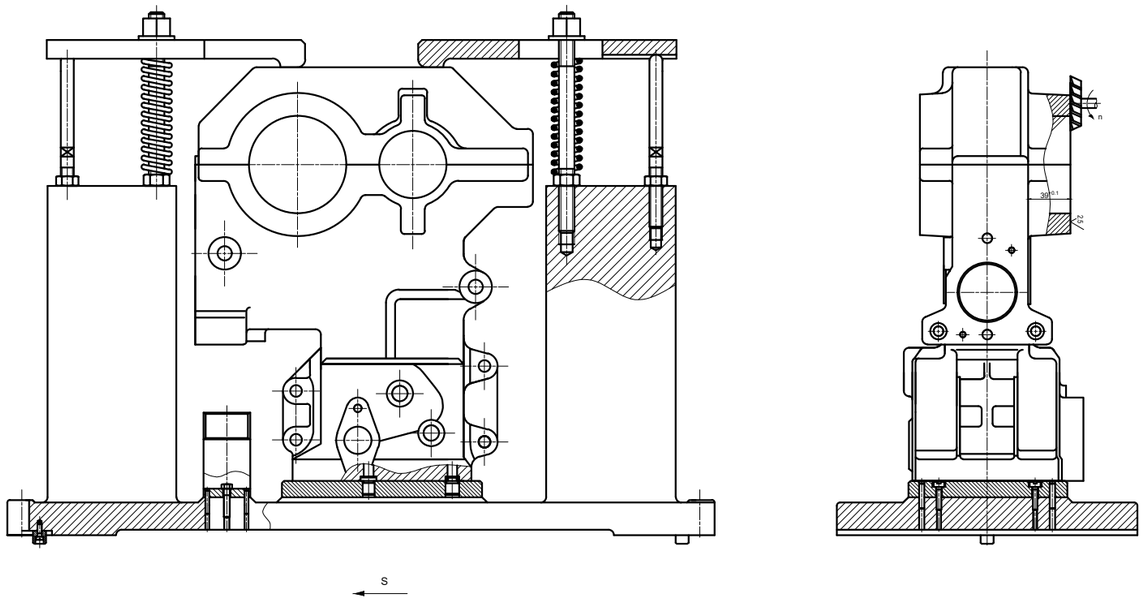

| Taro | 2H55 | P6M5 | 63 | 200 | 27,5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Doa | | | 63 | 200 | 27,5 |
| Khoét | | | 63 | 200 | 27,5 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

| ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT | | | | | | |
| | Họ và tên | Ký | Ngày | BẢN VẼ SƠ ĐỒ NGUYÊN CÔNG THÂN HỘP SỐ | Tỉ lệ: 1 : 2 | Khối lượng: |
| H.dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | | | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | Tờ số: | Số tờ: |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Quý | | | VẬT LIỆU GX 15-32 | Đại học Bách khoa Hà Nội Trường Cơ khí | |
| | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |

## NC39: GHÉP THÂN VỚI NẮP DƯỚI

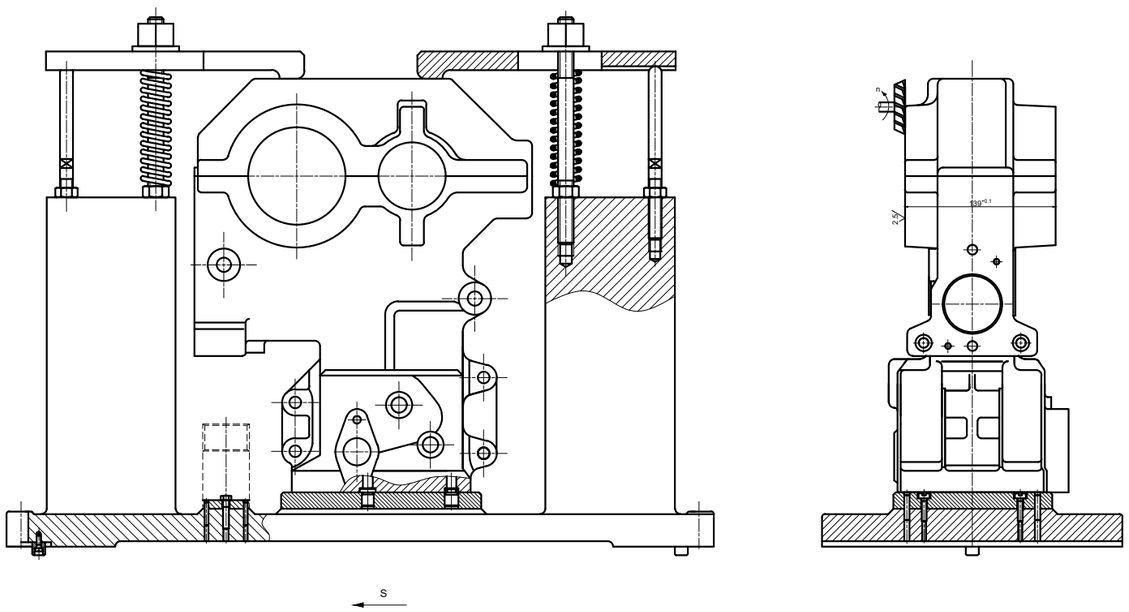


## NC40: PHAY MẶT ĐẦU PHẢI LỖ Ø90Js7 VÀ LỖ Ø62Js7



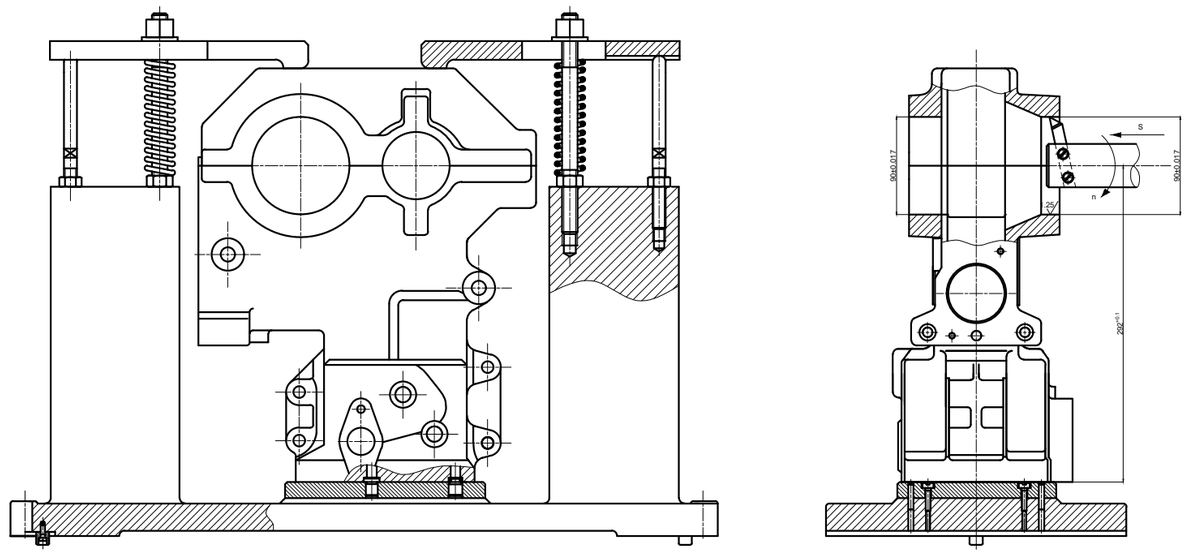

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phay bán tinh | 6H82 | BK6 | 630 | 800 | 1,0 |
| Phay thô | 6H82 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

## NC41: PHAY MẶT ĐẦU TRÁI LỖ Ø90Js7 VÀ LỖ Ø62Js7




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phay bán tinh | 6H82 | BK6 | 630 | 800 | 1,0 |
| Phay thô | 6H82 | BK6 | 500 | 1000 | 1,5 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

## NC42: DOA LỖ Ø90Js7



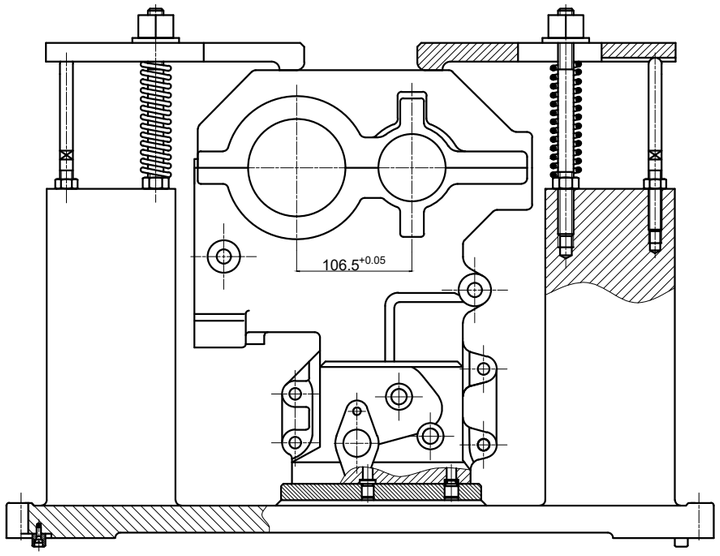

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Doa tinh | 2615 | BK8 | 800 | 240 | 0,1 |
| Doa thô | 2615 | BK8 | 630 | 315 | 0,3 |
| Móc lỗ | 2615 | BK8 | 500 | 375 | 0,6 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

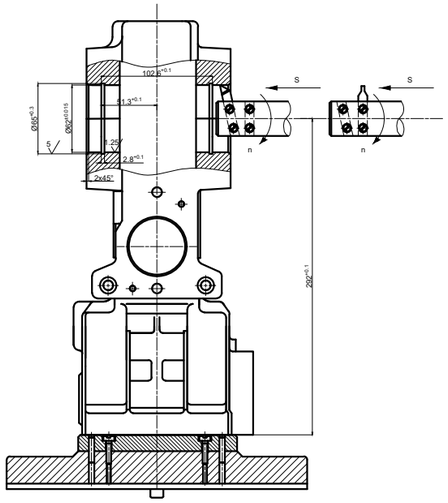
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

| | Họ và tên | Ký | Ngày | BẢN VẼ SƠ ĐỒ NGUYÊN CÔNG THÂN HỘP SỐ | Tỉ lệ: | Khối lượng: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| H.dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | | 1 : 2 | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | Tờ số: | Số tờ: |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Quý | | | VẬT LIỆU GX 15-32 | Đại học Bách khoa Hà Nội Trường Cơ khí | |
| | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |

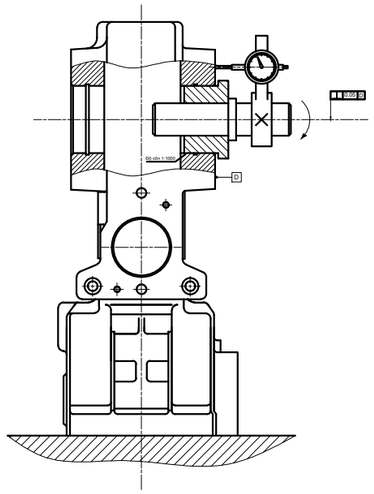
## NC43: DOA + CẮT RÃNH LỖ Ø62Js7



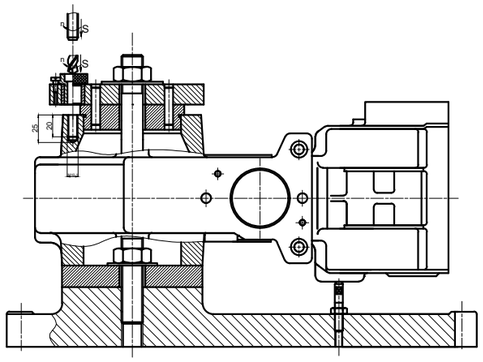




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Cắt rãnh | 2615 | BK8 | 300 | 65 | 1,5 |
| Doa tinh | 2615 | BK8 | 1250 | 375 | 0,1 |
| Doa thô | 2615 | BK8 | 800 | 400 | 0,3 |
| Mốc lỗ | 2615 | BK8 | 630 | 470 | 0,6 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

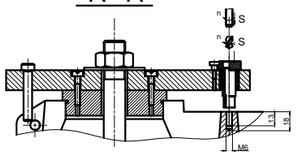
## NC44: KIỂM TRA ĐỘ KHÔNG VUÔNG GÓC GIỮA TÂM LỖ Ø62Js7 VÀ MẶT BÊN D

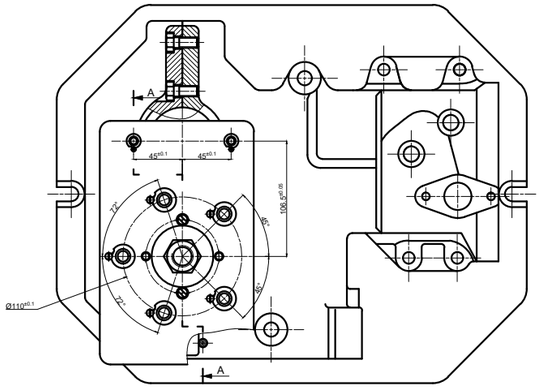



## NC46: KHOAN + TARÔ 5 LỖ M10 VÀ 2 LỖ M6



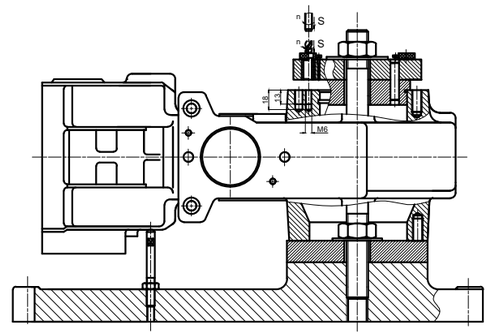

A - A



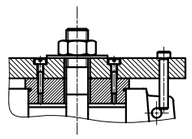



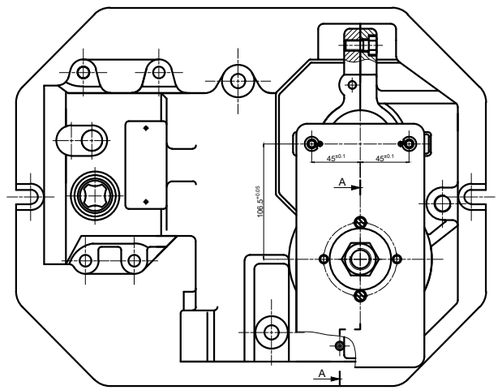

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,0 | 0,75 |
| Khoan | 2H55 | P6M5 | 1600 | 0,12 | 3,25 |
| Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,5 | 0,75 |
| Khoan | 2H55 | P6M5 | 1250 | 0,22 | 4,25 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

## NC48: KHOAN + TARÔ 2 LỖ M6



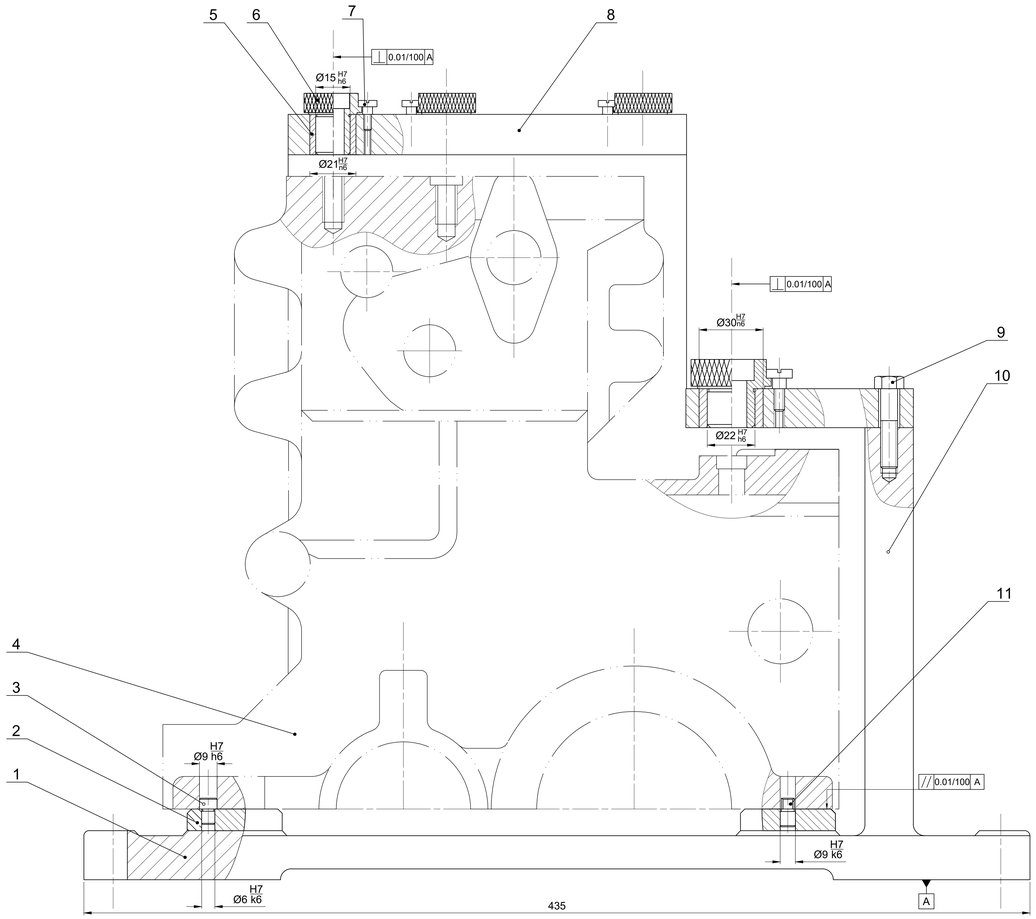

A - A

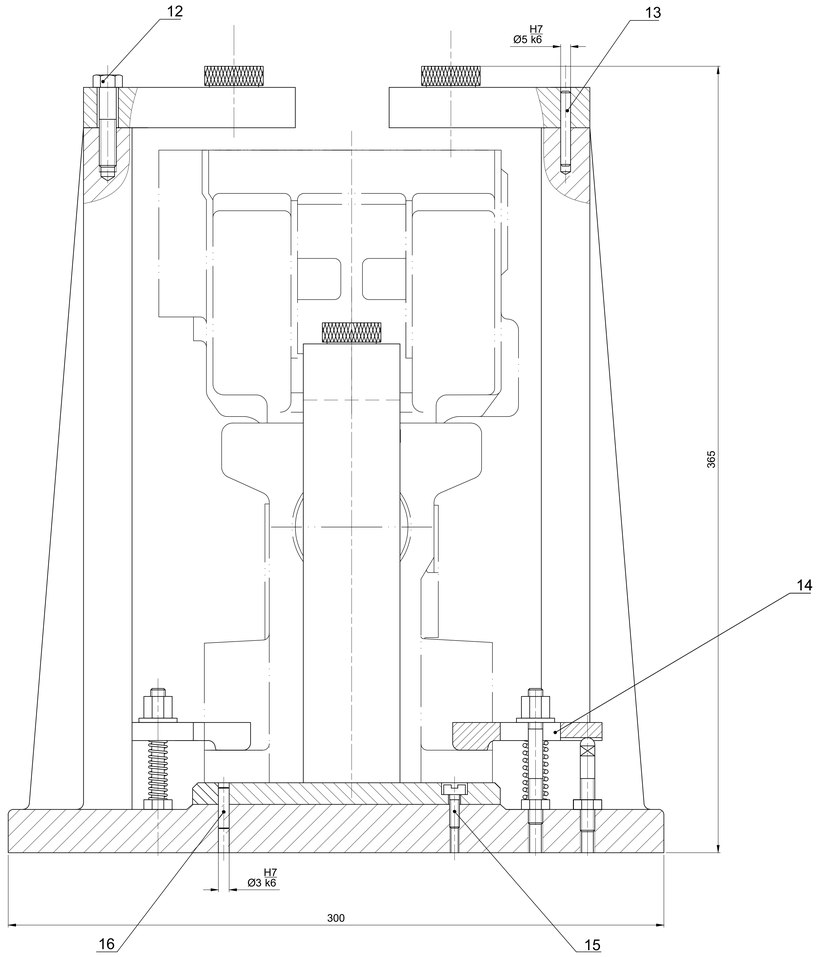


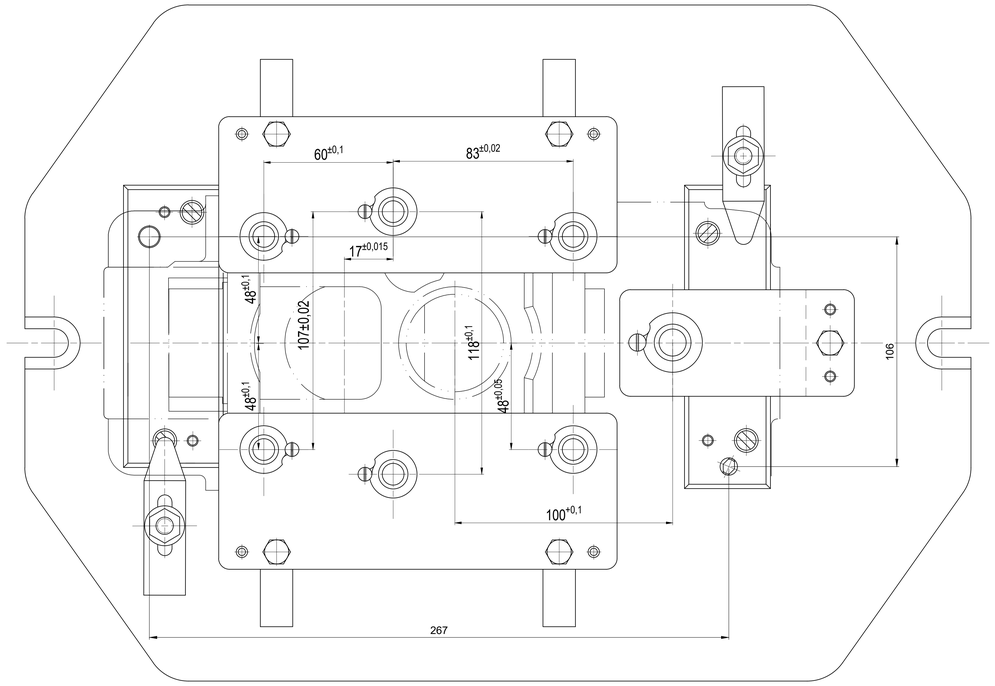



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tarô | 2H55 | P6M5 | 400 | 1,0 | 0,75 |
| Khoan | 2H55 | P6M5 | 1600 | 0,12 | 2,75 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | s mm/ph | t (mm) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP - NHÓM CHUYÊN MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY | | | | | |
| THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ MÁY HÃNG AGZAT | | | | | |
| | Họ và tên | Ký | Ngày | BẢN VẼ SƠ ĐỒ NGUYÊN CÔNG THÂN HỘP SỐ | Tỉ lệ: 1 : 2 / Khối lượng: |
| H.dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | Tờ số: / Số tờ: |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Quý | | | VẬT LIỆU GX 15-32 | Đại học Bách khoa Hà Nội Trường Cơ khí |
| | Nguyễn Đức Cảnh | | | | |
| | Hoàng Trung Đức | | | | |




*ĐIỀU KIỆN KĨ THUẬT :*

*1. Bề mặt làm việc của bạc dẫn sau nhiệt luyện đạt 55 - 60 HRC.*

*2. Bề mặt làm việc của chốt định vị và phiến tỳ sau nhiệt luyện đạt 45-50 HRC.*

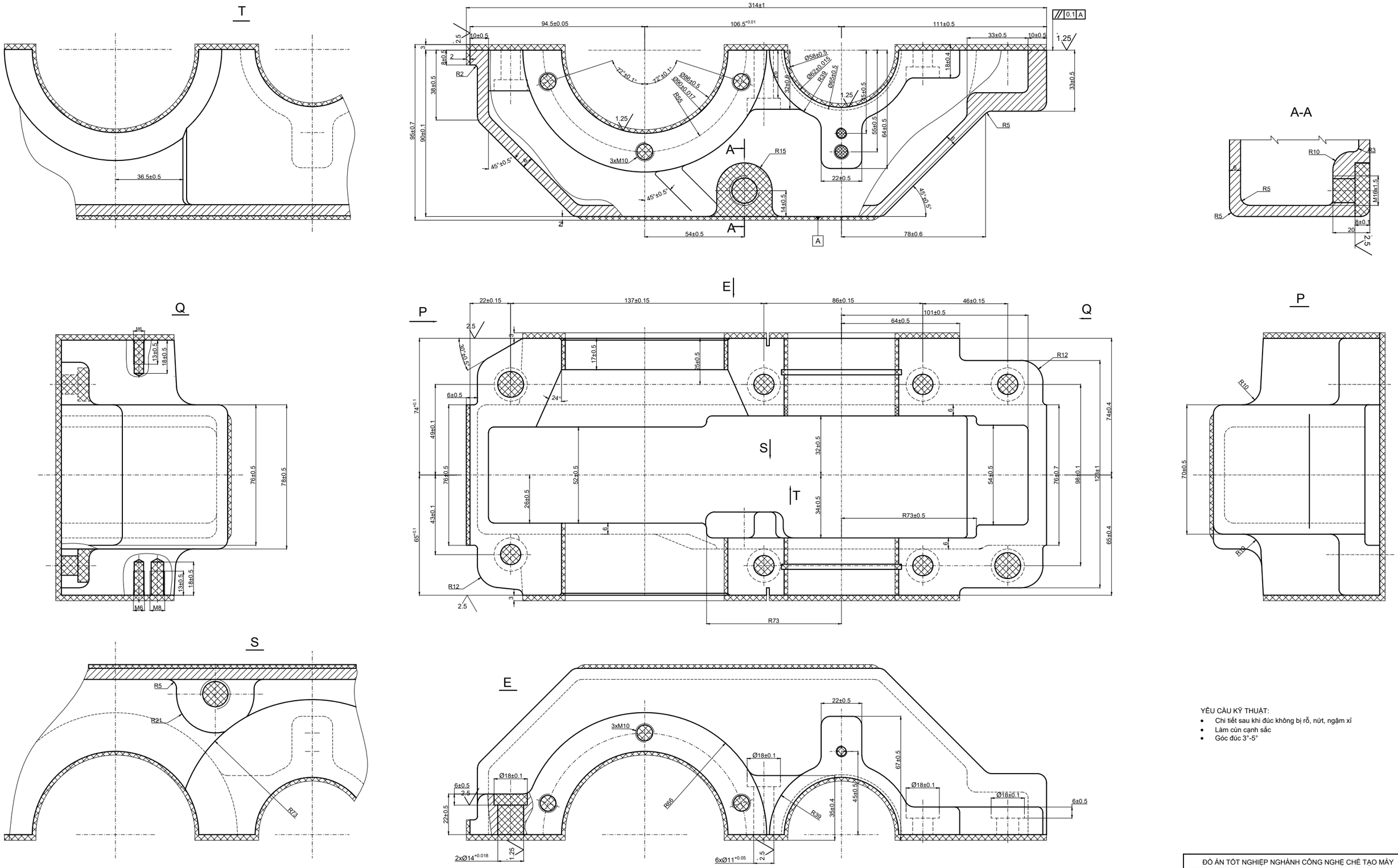
*3. Bề mặt làm việc của chốt trụ và chốt trám nhiệt luyện đạt HRC = 50.*

| STT | Ký hiệu | Tên chi tiết | Số lượng | Vật liệu | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | | Chốt định vị | 4 | Thép C45 | |
| 15 | | Vít | 4 | Thép CT3 | |
| 14 | | Mỏ kẹp | 2 | Thép C45 | |
| 13 | | Chốt định vị | 4 | Thép C45 | |
| 12 | | Bulong | 4 | Thép CT3 | |
| 11 | | Chốt trám | 1 | Thép C45 | |
| 10 | | Tấm đỡ | 1 | Thép C45 | |
| 9 | | Bulong | 1 | Thép CT3 | |
| 8 | | Phiến dẫn | 3 | Thép C45 | |
| 7 | | Vít | 7 | Thép CT3 | |
| 6 | | Bạc dẫn hướng thay nhanh | 7 | Thép C45 | |
| 5 | | Bạc lót | 7 | Thép C45 | |
| 4 | | Chi tiết gia công | 1 | GX 15-32 | |
| 3 | | Chốt trụ ngắn | 1 | Thép C45 | |
| 2 | | Phiến tỳ | 2 | Thép C45 | |
| 1 | | Đế đồ gá | 1 | Thép C45 | |

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

| | Họ và tên | Chữ Kí | Ngày | BẢN VẼ ĐỒ GÁ KHOAN- KHOÉT-TARO 6 Lỗ M10 và Lỗ M12 | Khối Lượng | Tỉ Lệ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Hoàng Trung Đức | | | | | 1 : 1 |
| | | | | | Số Tờ: | Tờ Số: |
| H.dẫn | PGS.TS N. Huy Ninh | | | GX 15 - 32 | ĐHBK Hà Nội Trường Cơ khí | |
| Duyệt | TS Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

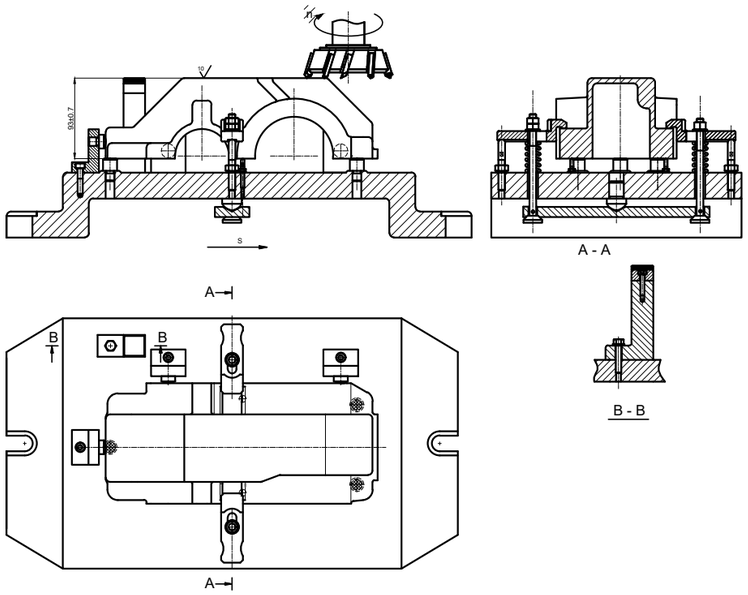



YÊU CẦU KỸ THUẬT:

- Chi tiết sau khi đúc không bị rỗ, nứt, ngậm xỉ
- Làm cùn cạnh sắc
- Góc đúc 3°-5°

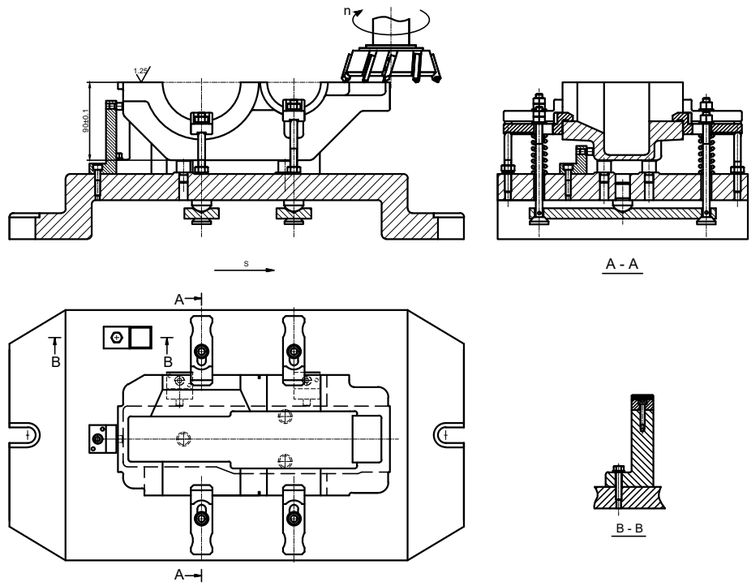
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGHÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY | | | | | | |
| THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT | | | | | | |
| | Họ và tên | Ký | Ngày | BẢN VẼ CHI TIẾT LÒNG PHỐI | Tỉ lệ: | Khối lượng: |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Quý | | | | 3 : 2 | |
| | Nguyễn Đức Cảnh | | | | Tờ số: | Số tờ: |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |
| H.dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | VẬT LIỆU: GX 15-32 | Đại học Bách khoa Hà Nội Trường Cơ khí | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |

## NGUYÊN CÔNG I: PHAY MẶT DƯỚI



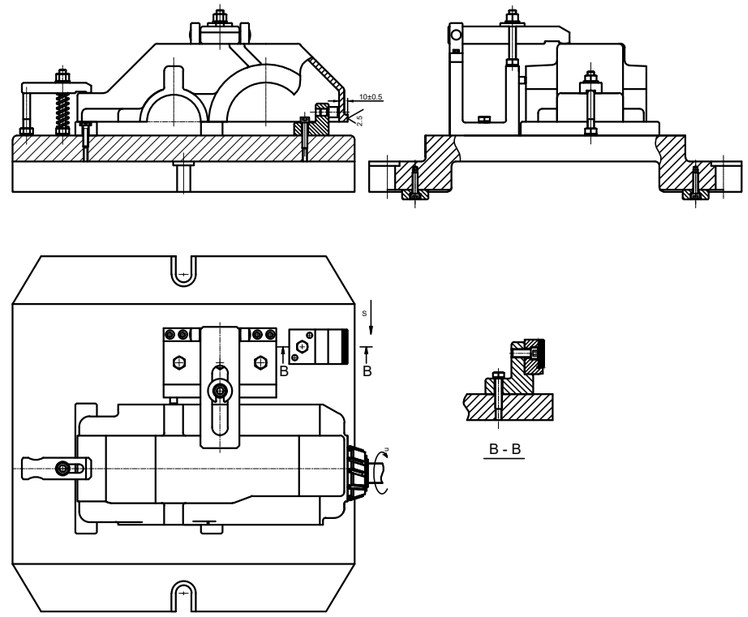

| Phay thô | 6H12 | BK6 | 500 | 1000 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | S (mm/ph) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG II: PHAY MẶT BÍCH LẮP GHÉP



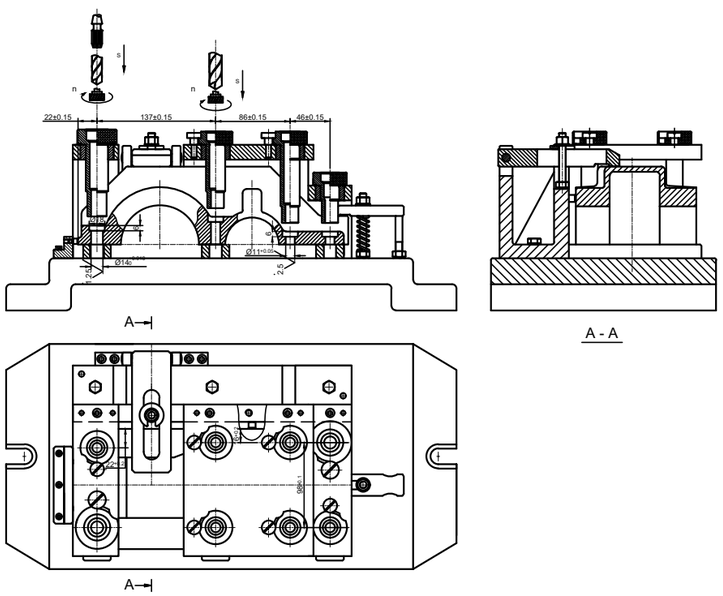

| Phay tinh | 6H12 | BK6 | 1000 | 630 | 0.5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Phay bán tinh | | | 630 | 800 | 1.0 |
| Phay thô | | | 500 | 1000 | 1.5 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | S (mm/ph) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG III: PHAY MẶT BÊN



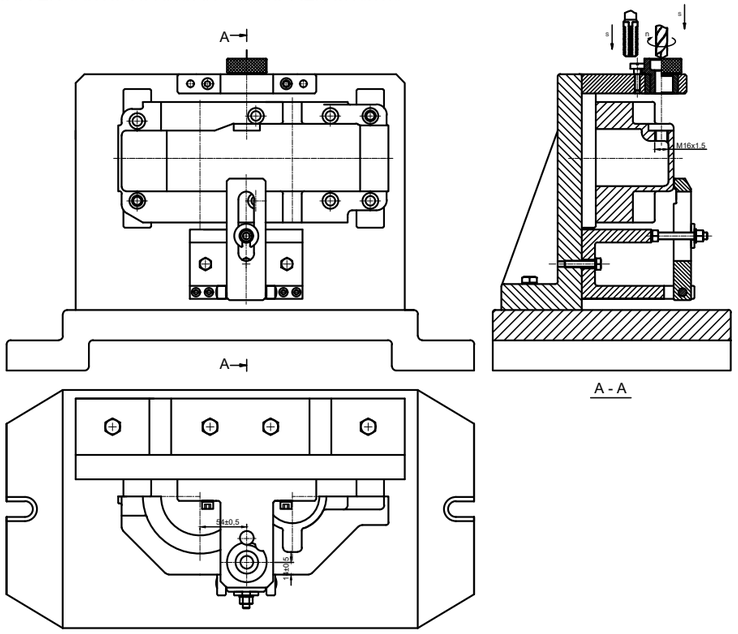

| Phay tinh | 6H82 | BK6 | 630 | 800 | 0.5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Phay thô | | | 500 | 1000 | 1 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | S (mm/ph) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG IV:KHOÉT MẶT ĐẦU Ø18, KHOAN 6 LỖ Ø11, 2 LỖ Ø14 - DOA 2 LỖ Ø14



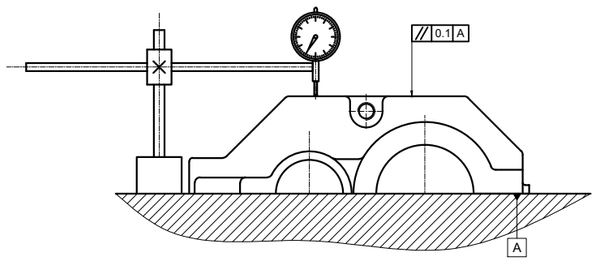

| Doa Ø14 | 2H55 | P6M5 | 235 | 1,8 | 0,5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Khoan Ø13 | | | 950 | 0,22 | 6,5 |
| Khoan Ø11 | | | 1180 | 0,22 | 5,5 |
| Khoét Ø18 | | | 600 | 0,62 | 9 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | S (mm/vg) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG VI: KHOAN - TARO REN M16x1.5

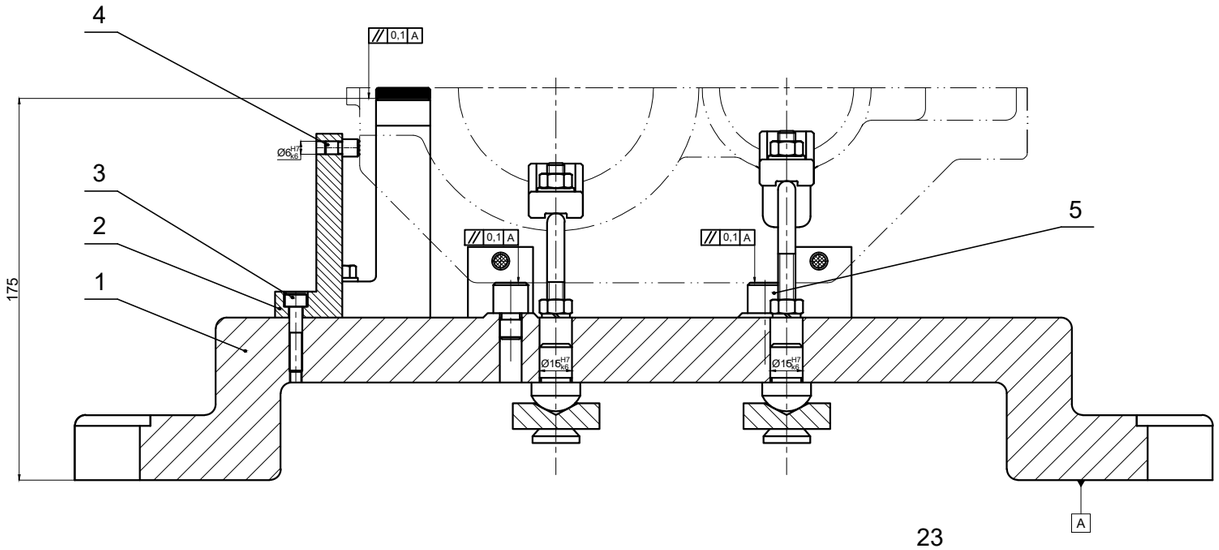


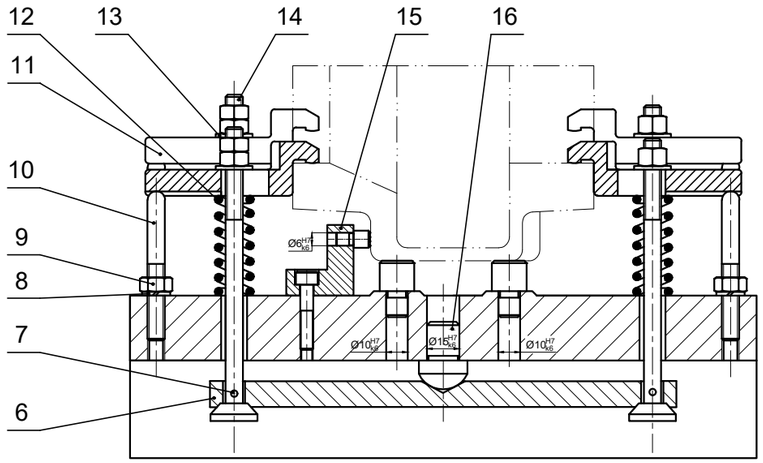

| Taro ren M16 | 2H55 | P6M5 | 200 | 1,5 | 0,75 |
|---|---|---|---|---|---|
| Khoan Ø14.5 | | | 600 | 0,32 | 7,25 |
| Bước | Máy | Dao | n (vg/ph) | S (mm/vg) | t (mm) |

## NGUYÊN CÔNG VII: KIỂM TRA ĐỘ SONG SONG GIỮA MẶT ĐÁY VÀ MẶT BÍCH LẮP GHÉP A

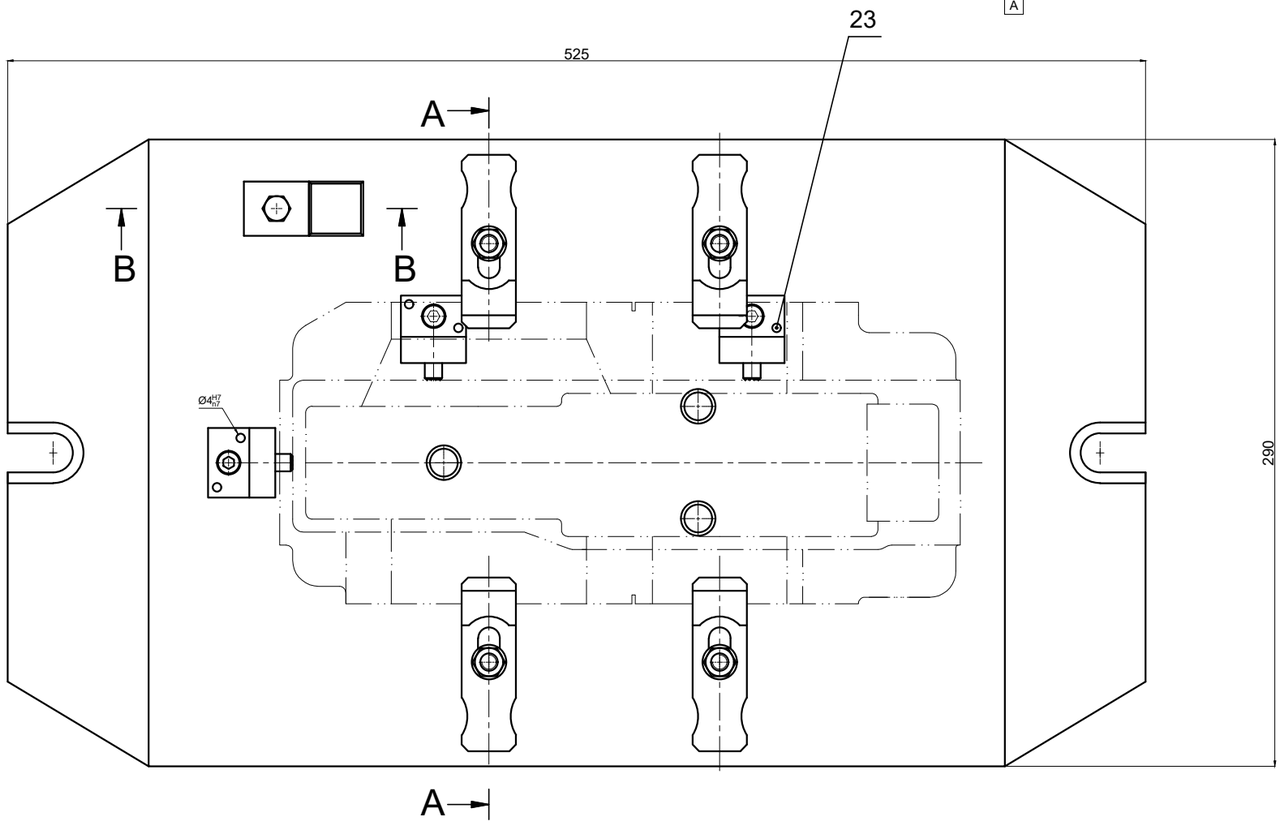


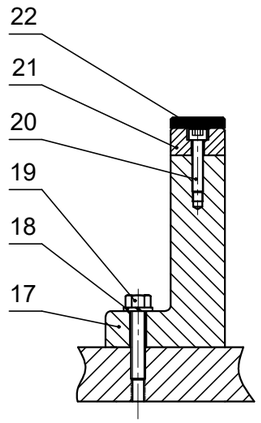

| ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGHÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT | | | | | | |
| | Họ và tên | Ký | Ngày | BẢN VẼ SƠ ĐỒ NGUYÊN CÔNG | Tỉ lệ: | Khối lượng: |
| Thiết kế | Nguyễn Đức Quý | | | | 1 : 2 | |
| | Nguyễn Đức Cảm | | | | Tờ số. | Số tờ: |
| | Hoàng Trung Đạo | | | VẬT LIỆU GX 15-32 | Đại học Bách khoa Hà Nội Trường Cơ khí | |
| H.dẫn | Nguyễn Huy Ninh | | | | | |
| Duyệt | Nguyễn Thành Nhân | | | | | |




A - A




B - B

| STT | Tên chi tiết máy | Ký hiệu | SL | Vật liệu | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Chốt định vị Ø4 | | 6 | C45 | HRC 40 - 45 |
| 22 | Căn | | 1 | 20X | |
| 21 | Cữ so dao | | 1 | C45 | |
| 20 | Vít M5 | | 1 | C45 | |
| 19 | Bulong M8 | | 1 | C45 | |
| 18 | Đệm vênh | | 1 | 65G | |
| 17 | Khối cữ so dao | | 1 | C45 | |
| 16 | Chốt cầu | | 2 | C45 | |
| 15 | Khối lắp chốt tỳ | | 2 | 65G | |
| 14 | Trục | | 4 | C45 | |
| 13 | Vòng đệm M8 | | 4 | C45 | |
| 12 | Lò xo | | 4 | 65G | HRC 50 - 60 |
| 11 | Mỏ kẹp | | 4 | C45 | HRC 40 - 45 |
| 10 | Cây ren M8 x L65 | | 4 | C45 | |
| 9 | Đai ốc M8 | | 10 | C45 | |
| 8 | Đệm vênh | | 4 | 65G | |
| 7 | Chốt | | 4 | CT3 | |
| 6 | Thanh truyền | | 2 | CT3 | |
| 5 | Chốt tỳ đầu phẳng Ø16 | | 3 | 20Cr | |
| 4 | Chốt tỳ khía nhám Ø8 | | 3 | 20Cr | |
| 3 | Vít M6 | | 3 | C45 | |
| 2 | Khối lắp chốt tỳ | | 1 | GX 15 - 32 | |
| 1 | Thân đồ gá | | 1 | GX 15 - 32 | |

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGHÀNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VỎ HỘP SỐ HÃNG AGZAT

| | Họ và tên | Ký | Ngày | BẢN VẼ ĐỒ GÁ PHAY MẶT BÍCH LẮP GHÉP NẮP DƯỚI | Tỉ lệ: 1 : 1 | Khối lượng: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiết kế | Nguyễn Đức Quý | | | | Tờ số: | Số tờ: |
| | Nguyễn Đức Cảnh | | | | | |
| | Hoàng Trung Đức | | | | | |
| H.dẫn | Nguyễn Huy Nam | | | MÁY: 6H12 | Đại học Bách khoa Hà Nội Trường Cơ khí | |
| Duyệt | Nguyễn Thanh Nhã | | | | | |