



Topic 13. HỆ THỐNG THÁO UNDERCUT

I. Giới thiệu chung

II. Undercut mặt ngoài

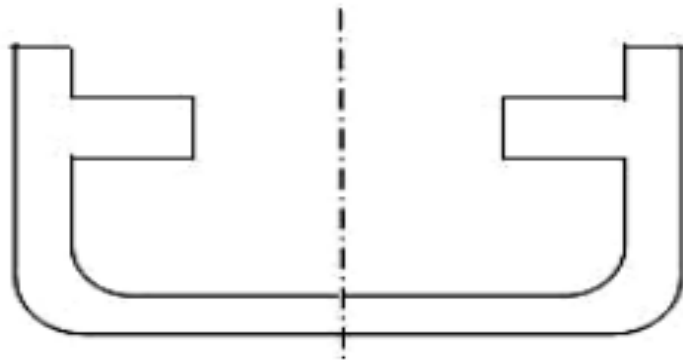
III. Undercut mặt trong

IV. Xilanh thủy lực tháo undercut

V. Ren trong – ren ngoài

I- Giới thiệu chung

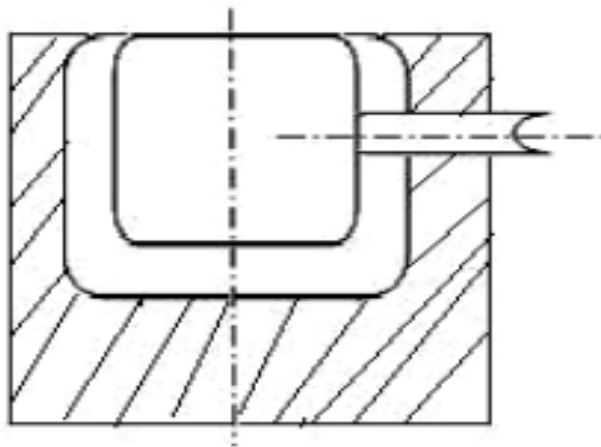
Undercut là đặc điểm hình dạng sản phẩm bị vướng, ngăn không cho lấy sản phẩm theo hướng mở khuôn.



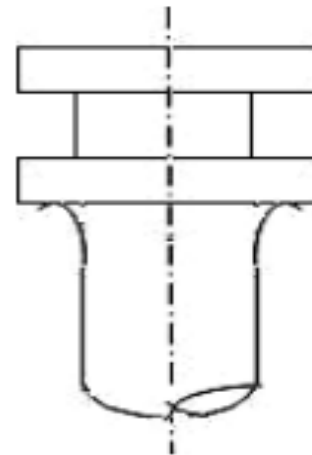
Undercut trong



Undercut ngoài



Undercut thành bên

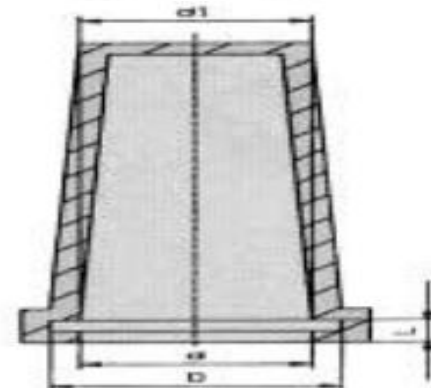
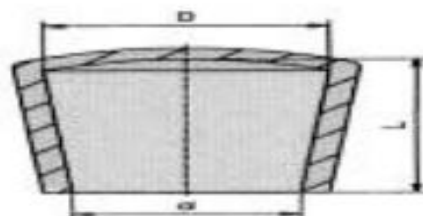
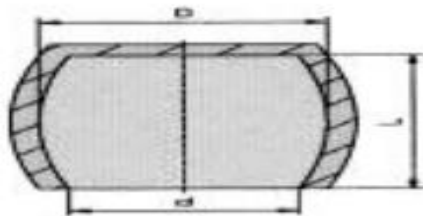
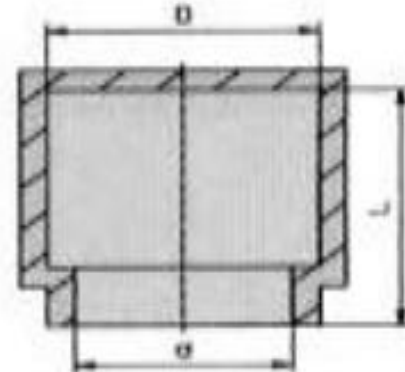
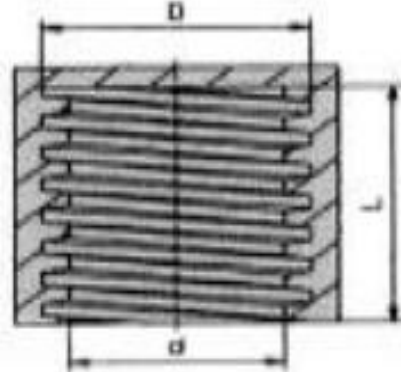
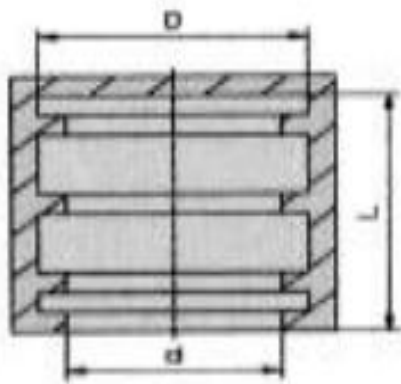


Undercut dạng tròn xoay

I- Giới thiệu chung

Một số undercut điển hình

- Gờ trên lõi
- Ren trong hoặc ren ngoài
- Dạng thùng tròn
- Côn ngược
- Rãnh trên bề mặt trong của vật thể



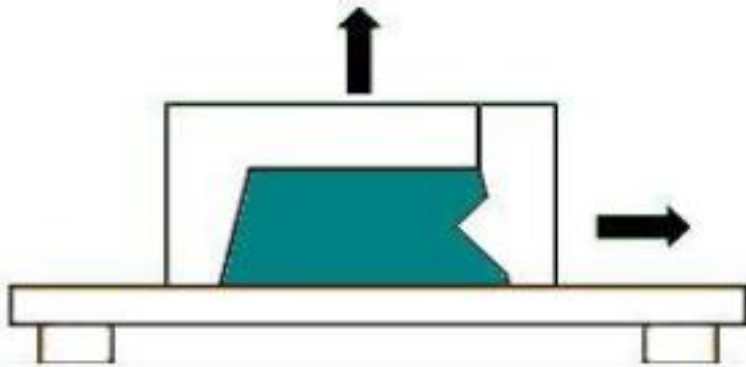
Nguyên lý tháo undercut

- Những bề mặt có undercut trên sản phẩm được tách thành những bề mặt lõi riêng biệt và rút theo hướng khác với hướng mở khuôn để giải phóng sản phẩm.
- Đối với những undercut nhỏ và vật liệu đủ dẻo thường dùng phương pháp đẩy cưỡng bức để lấy sản phẩm ra khỏi khuôn mà không cần dùng các hệ thống lõi mặt bên.

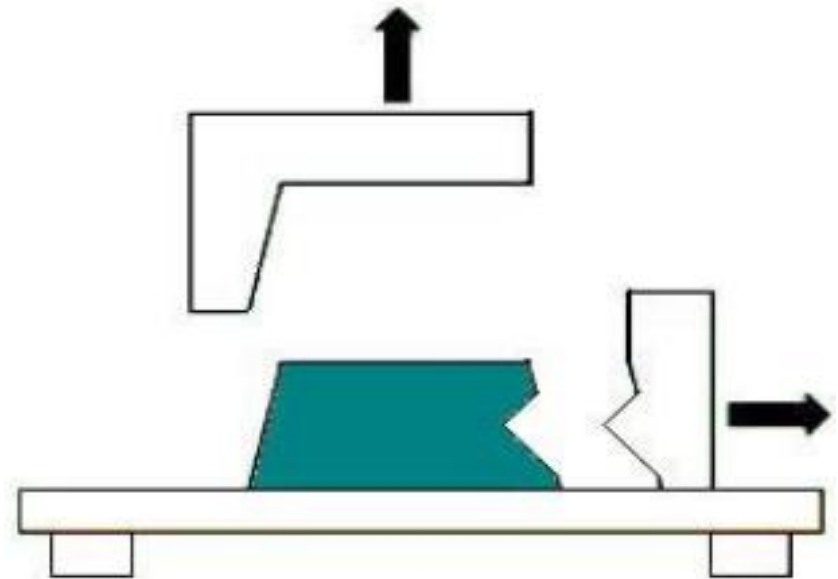
I- Giới thiệu chung

Nguyên lý tháo undercut

LỖ MẶT BÊN



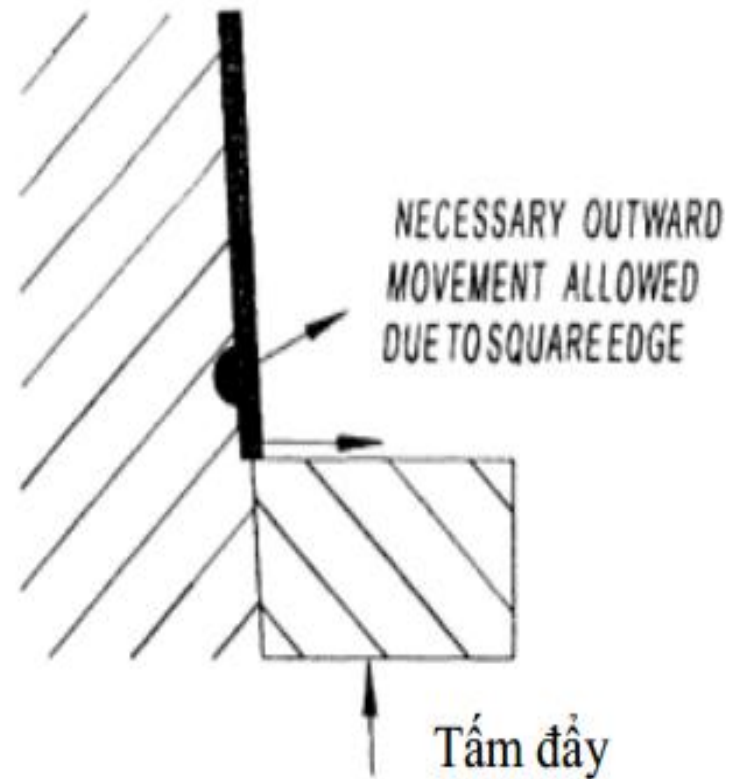
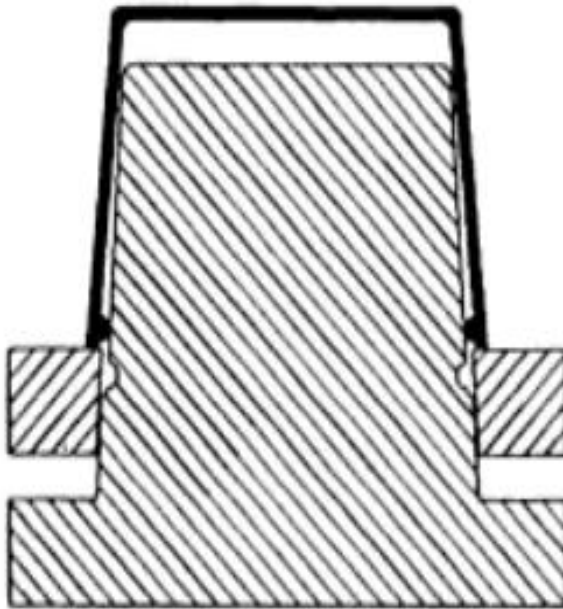
Khuôn ở trạng thái đóng



Khuôn ở trạng thái mở

Nguyên lý tháo undercut

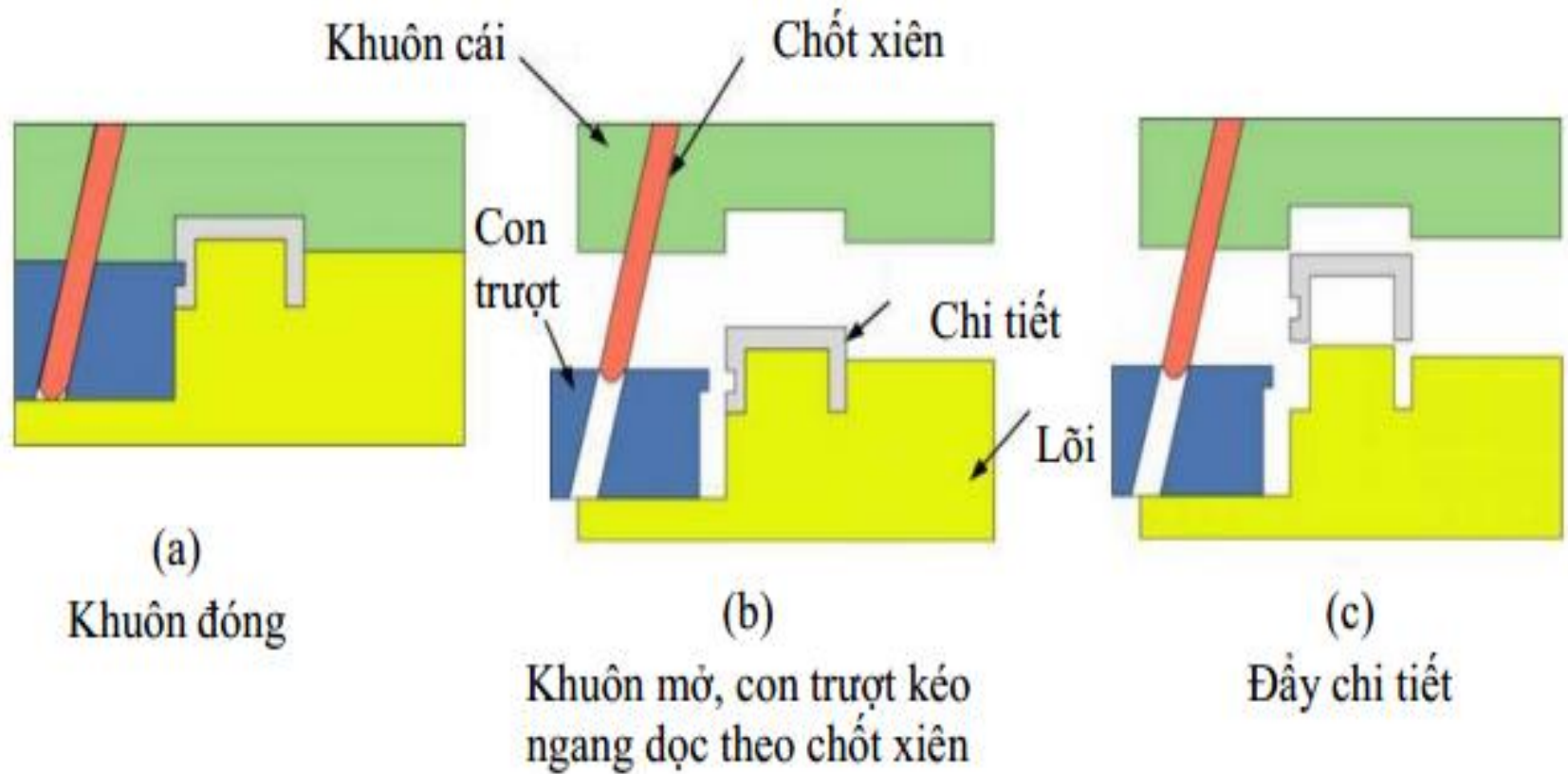
ĐẨY CƯỜNG BỨC



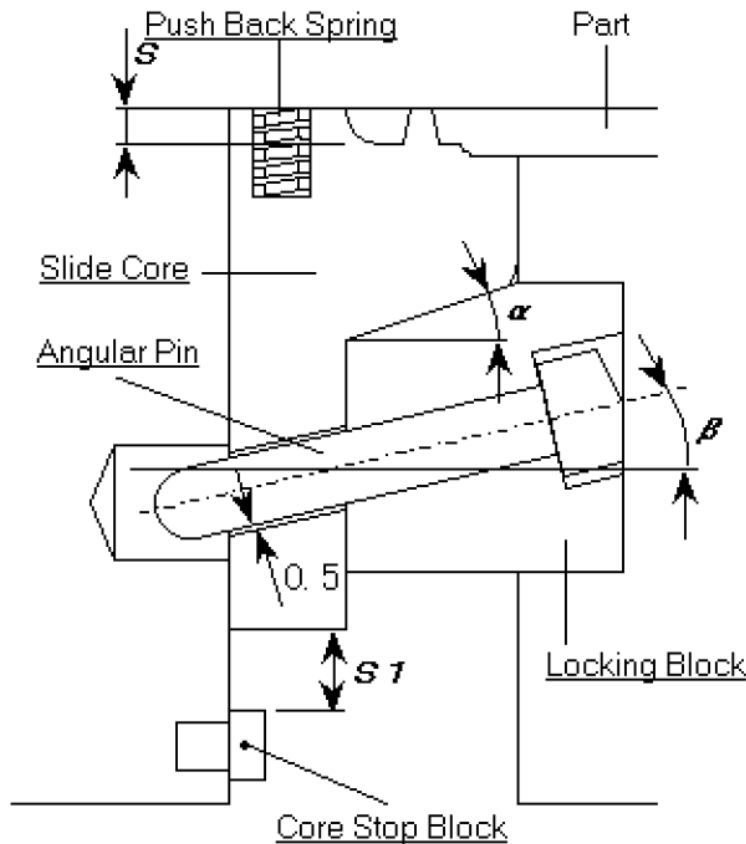
Đẩy cưỡng bức bằng tâm tháo

II- Undercut mặt ngoài

1. Tổng quát: Hệ thống trượt (slides) thường được sử dụng để tháo undercut phía ngoài.



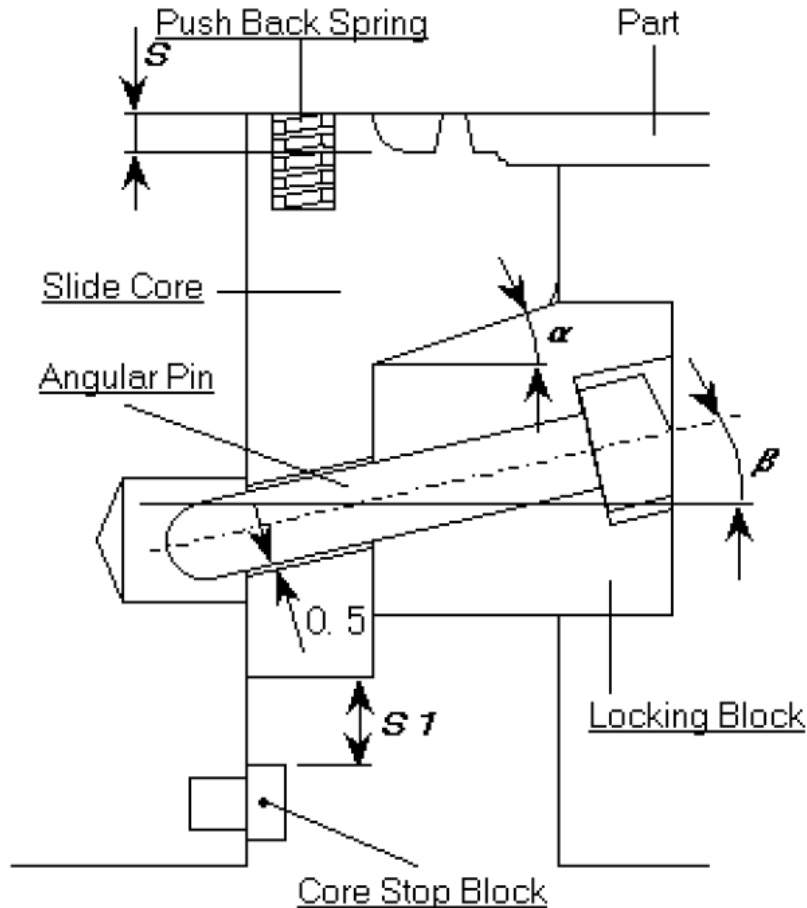
II- Undercut mặt ngoài



Các thành phần cơ bản
của một hệ thống lõi trượt

- Chốt xiên → Góc nghiêng của chốt xiên hợp với phương đứng thường khoảng $5 \rightarrow 28^\circ$
- Lõi trượt: Là một phần của khuôn tạo hình chi tiết
- Ray dẫn: giữ lõi trượt
- Tấm chống mòn: tạo bề mặt cho lõi trượt di chuyển
- Cơ cấu giữ: giữ lõi trượt tại thời điểm khuôn mở hoàn toàn
- Khối nêm: khóa lõi trượt đứng yên trong quá trình phun ép

II- Undercut mặt ngoài



- S: độ sâu undercut
- S1: hành trình khoảng trượt
- α : góc nghiêng của khối khóa
- β : góc nghiêng của chốt xiên
- $S1 = S + 5\text{mm}$
- $\alpha = \beta + (2 \text{ } 5)$
- Khe hở giữa lỗ và chốt xiên thường: 0.5 mm

II- Undercut mặt ngoài

2. Thiết kế

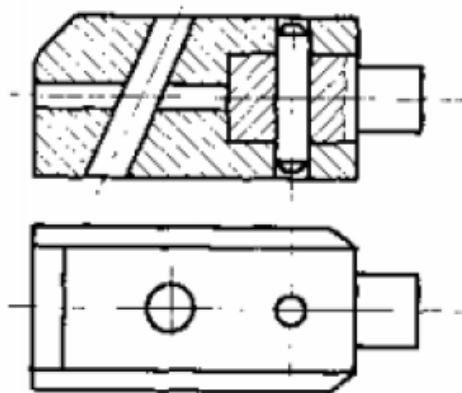
a. Chốt xuyên



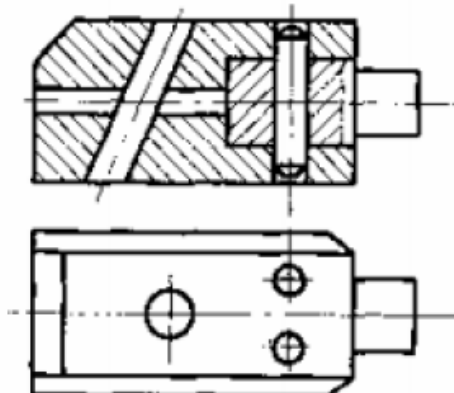
- Thường sử dụng thép C45, độ cứng sau khi tôi là 35HRC. Hay vật liệu T8, T10, độ cứng sau khi tôi trên 55HRC.
- Lắp ghép giữa chốt xuyên và tấm giữ là **H7/m6**.

II- Undercut mặt ngoài

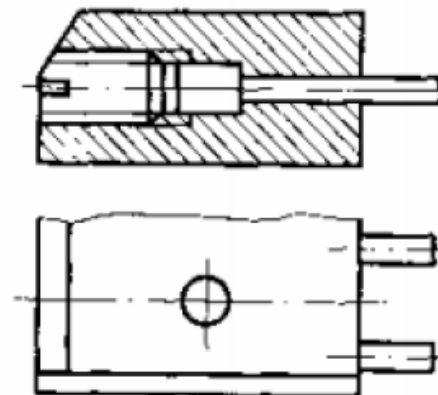
b. Con trượt



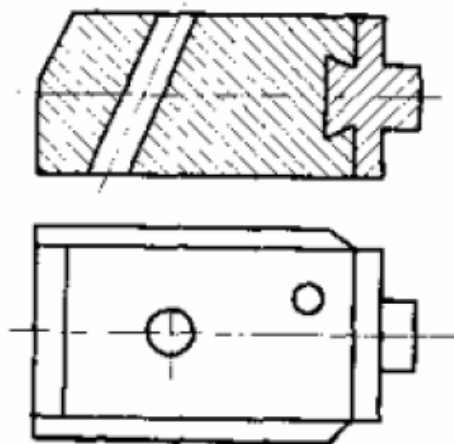
a)



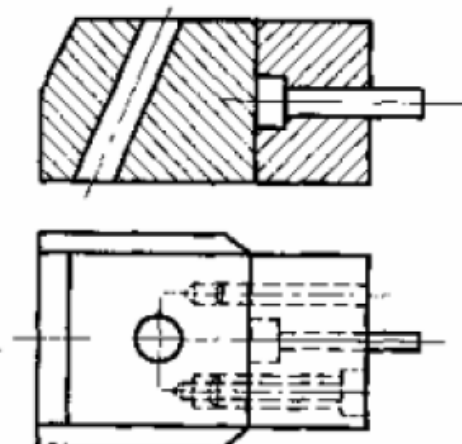
b)



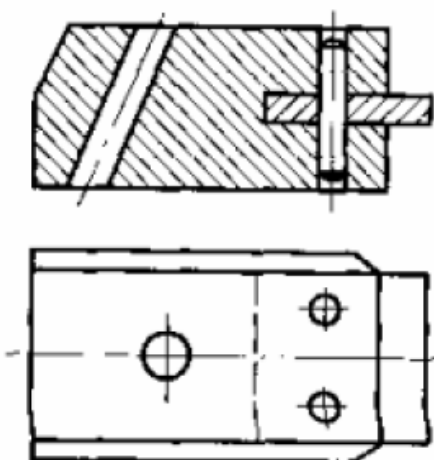
c)



d)



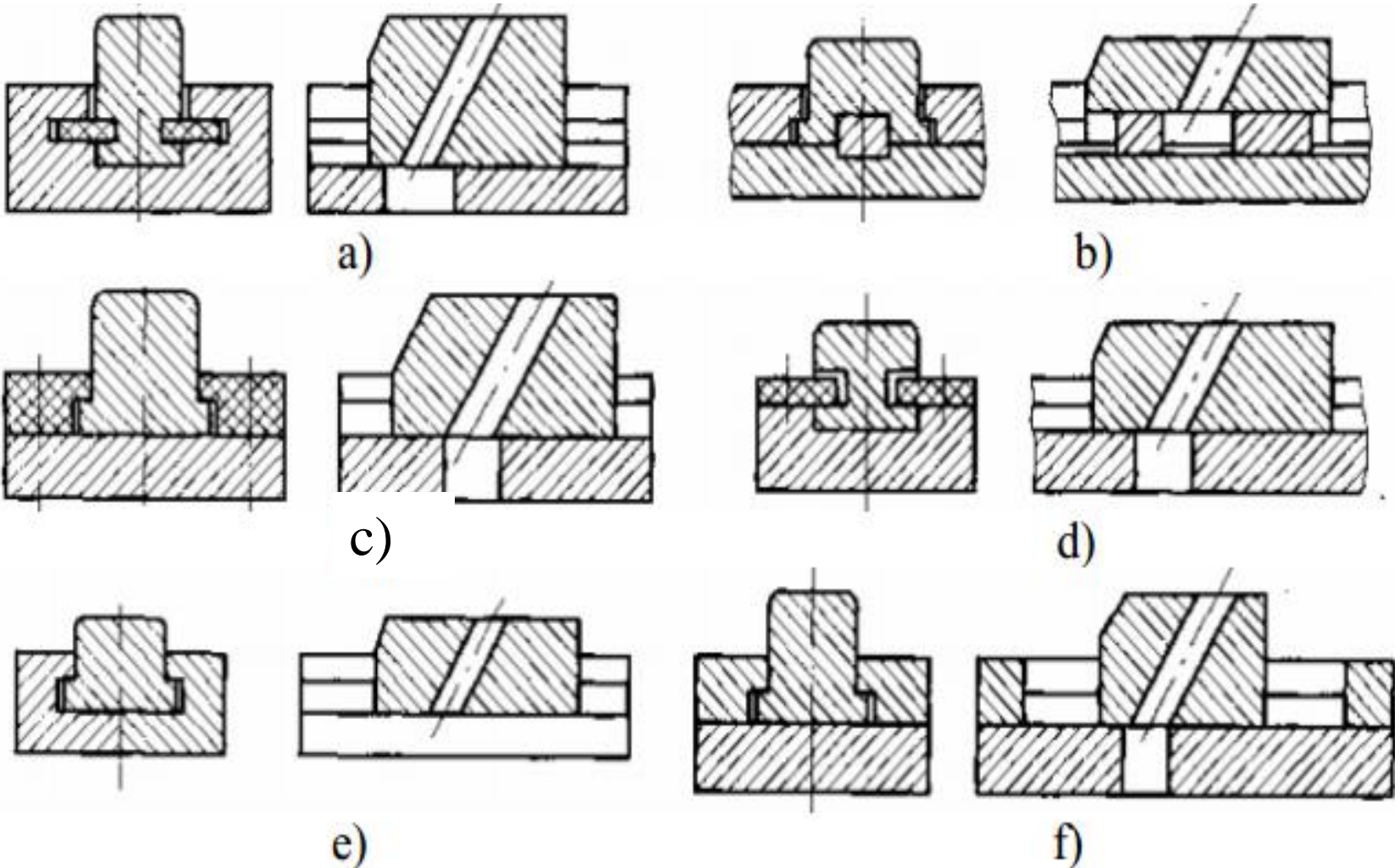
e)



f)

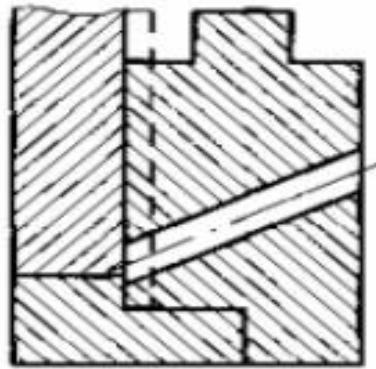
II- Undercut mặt ngoài

c. Rây dẫn: Ray dẫn thường dùng mối lắp **H8/g7**. Chiều dài ray dẫn phải lớn hơn 1.5 lần con trượt.

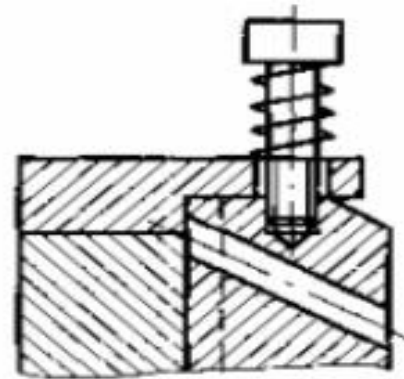


II- Undercut mặt ngoài

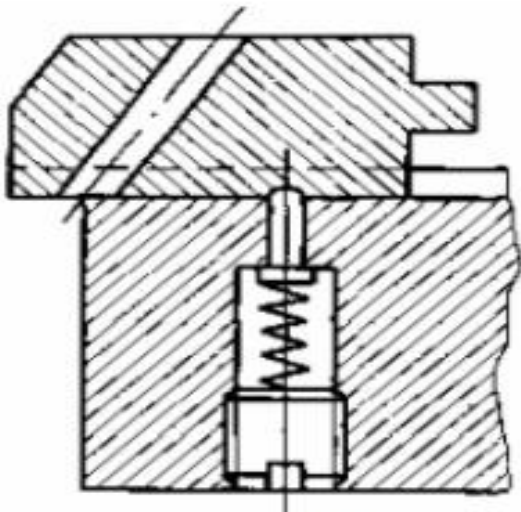
d. Cơ cấu định vị



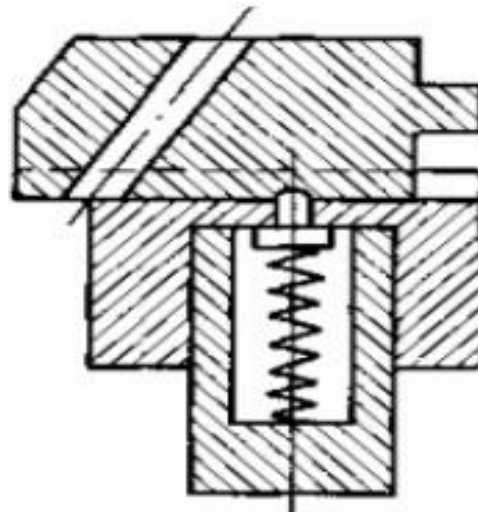
a)



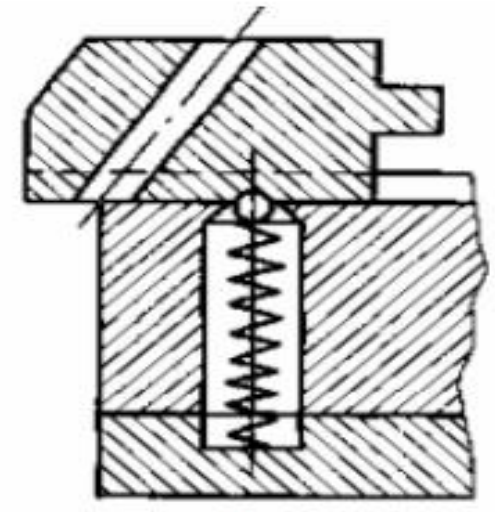
b)



c)



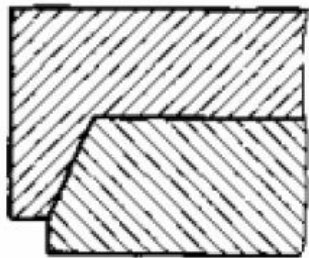
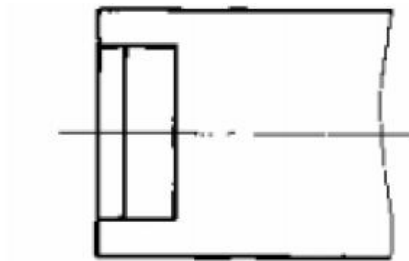
d)



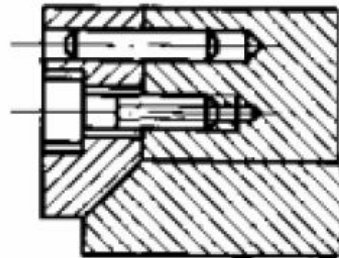
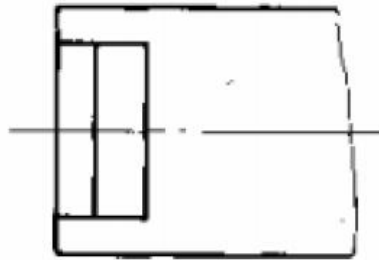
e)

II- Undercut mặt ngoài

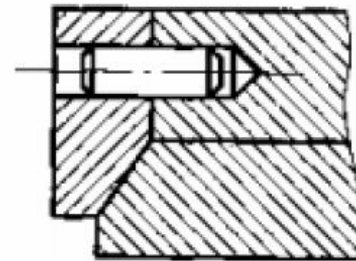
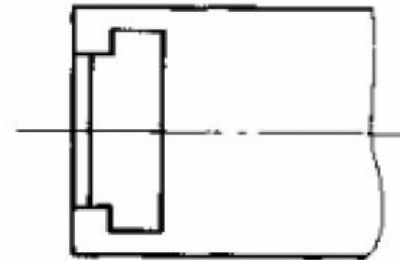
e. Khối nêm



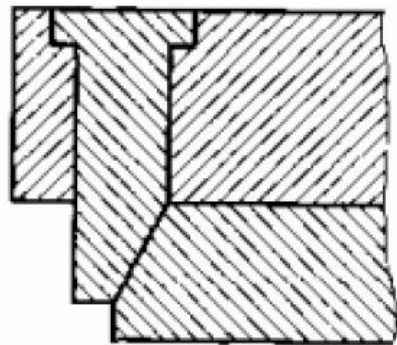
a)



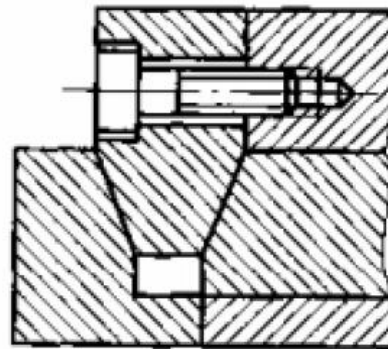
b)



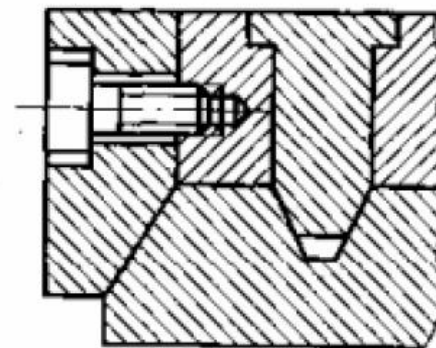
c)



d)



e)



f)

II- Undercut mặt ngoài

3. Tính toán

a. Lực kéo

- Trong quá trình phun ép và làm nguội, sản phẩm nhựa bao ở ngoài lõi và thể tích co lại. Để tháo phải thắng lực co rút và lực ma sát.
- Công thức tính lực kéo: $F = pA \cos(f - \tan \alpha) / (1 + f \sin \alpha \cos \alpha)$

Trong đó:

- p : ứng suất co rút của sản phẩm nhựa. Sản phẩm nhựa được làm nguội trong khuôn 19,6 MPa và được làm nguội ngoài khuôn 39.2 MPa
- A : diện tích mặt của lõi bao bởi sản phẩm nhựa (m^2)
- α : góc thoát khuôn
- F : lực kéo (N). Lực uốn của chốt xiên: $F_b = F / \cos \alpha$
(Trong đó: α là góc nghiêng của chốt xiên)

II- Undercut mặt ngoài

b. ng cách trượt

Thông thường, khoảng cách trượt được tính bằng chiều sâu của lỗ cộng thêm khoảng cách an toàn thường là 2 3 mm.

Công thức: $S = H \cdot \tan \alpha + (2 \text{ } 3)$

Trong đó:

- H: là hành trình mở khuôn được yêu cầu bởi chốt xiên để hoàn thành khoảng cách trượt (mm)
- α : góc nghiêng của chốt xiên
- S: khoảng cách trượt (mm)

c. Đường kính của chốt xiên

- Công thức tính đường kính chốt xiên :

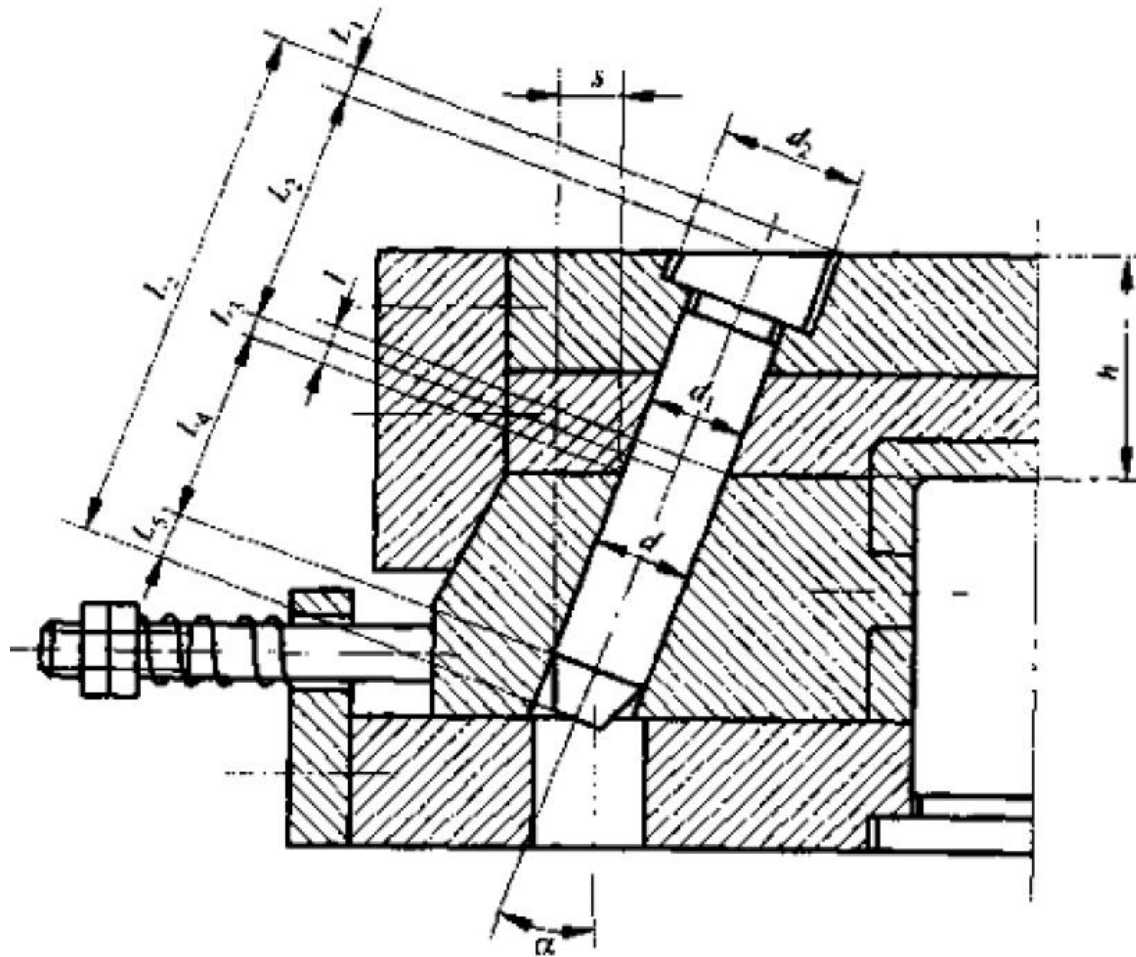
$$d = (F_b \cdot L / 0.1 [\sigma_b] \cos \alpha)^{1/3}$$

Trong đó:

- α : góc nghiêng của chốt xiên
- F_b : lực uốn của chốt xiên (N)
- $[\sigma_b]$: ứng suất uốn cho phép, thường là 140 MPa cho thép cacbon

II- Undercut mặt ngoài

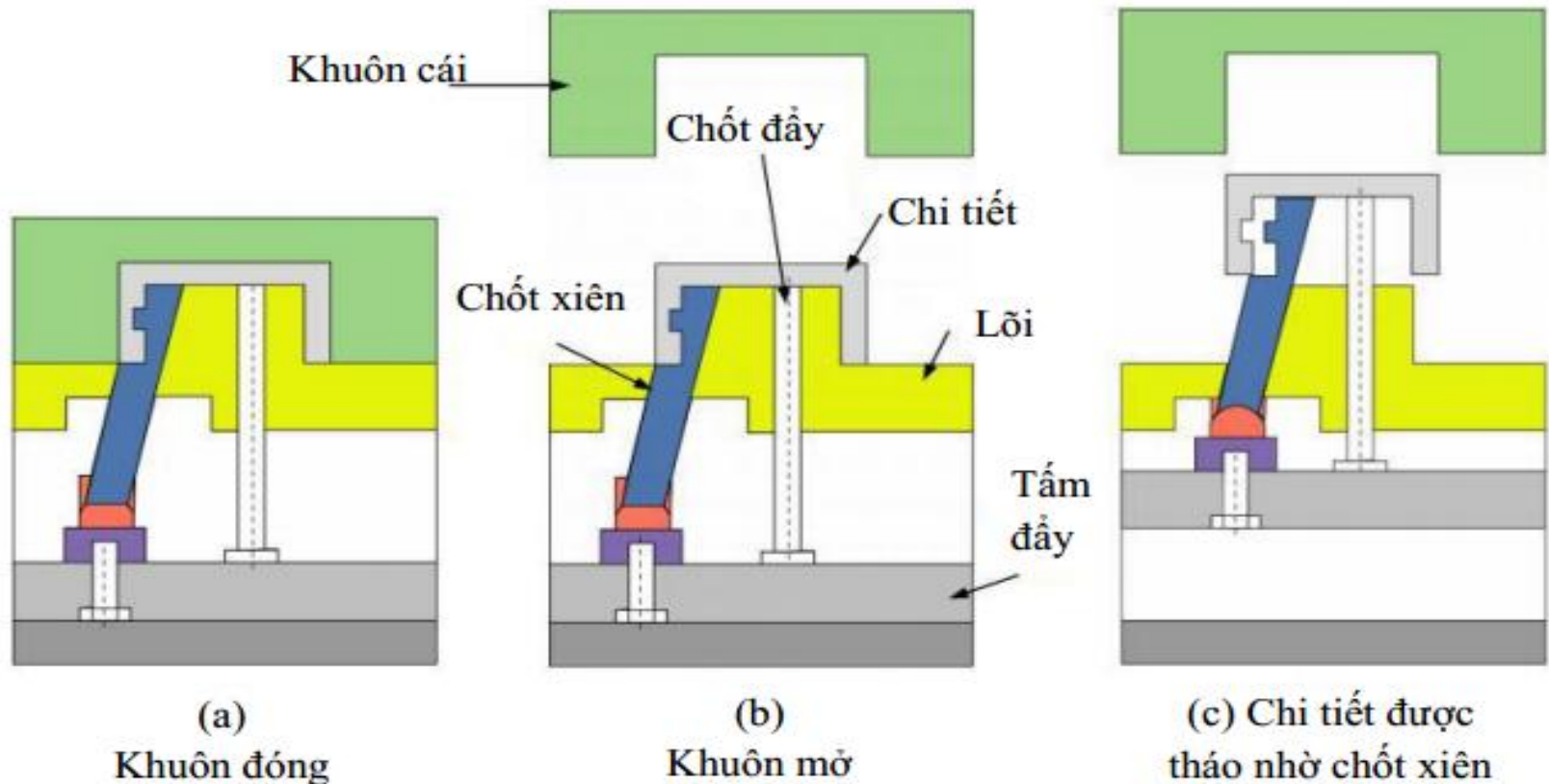
d. Tính toán chiều dài của chốt xiên



Chiều dài của chốt xiên

III- Undercut mặt trong

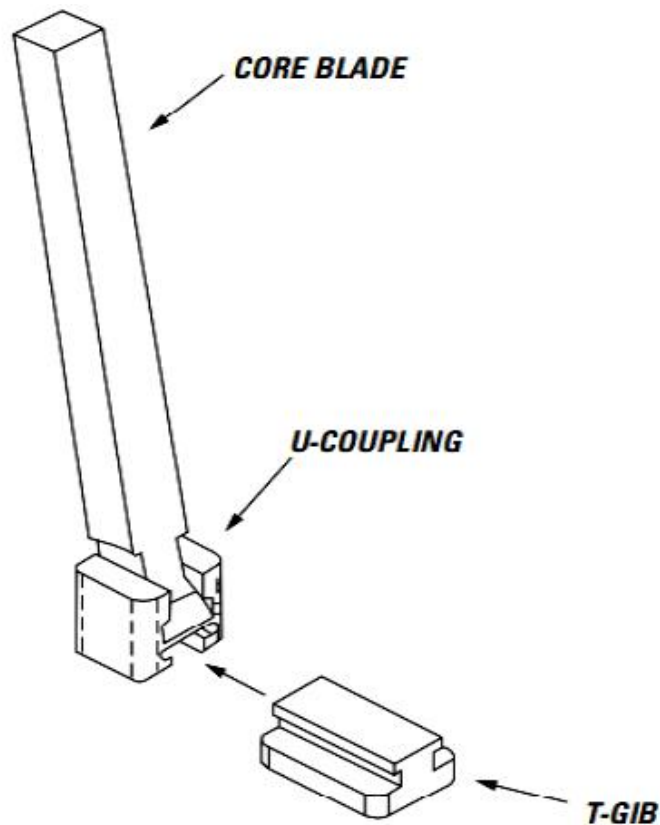
1. Giới thiệu: **Chốt xiên (lifter) thường** được dùng để tháo undercut phía trong. Khi tấm đẩy tiến về phía trước, lõi tháo lỏng di chuyển theo hướng đẩy chi tiết để tháo phần undercut.



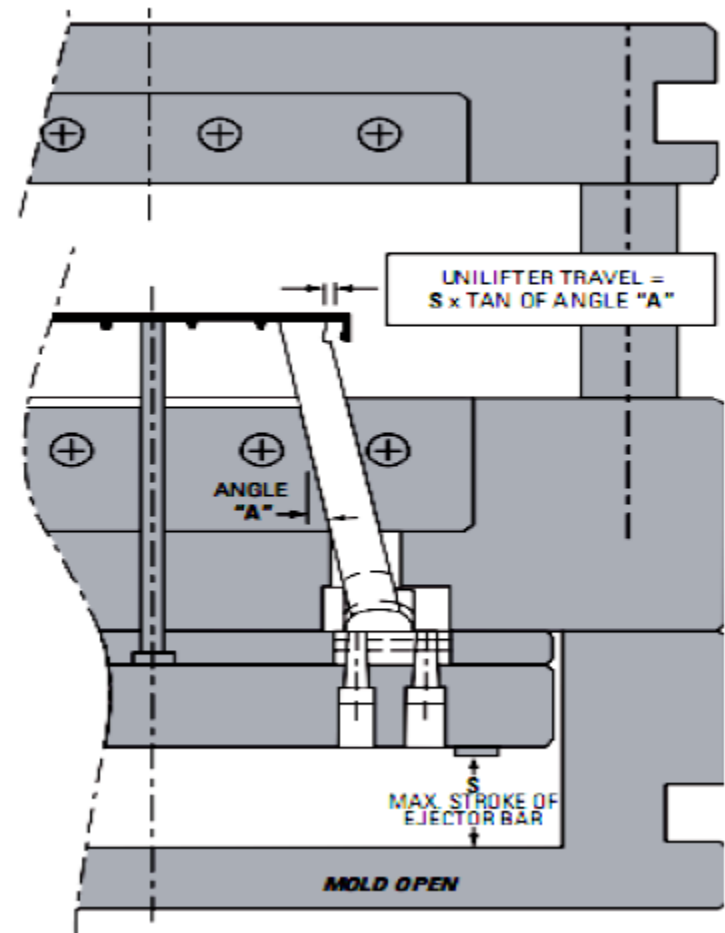
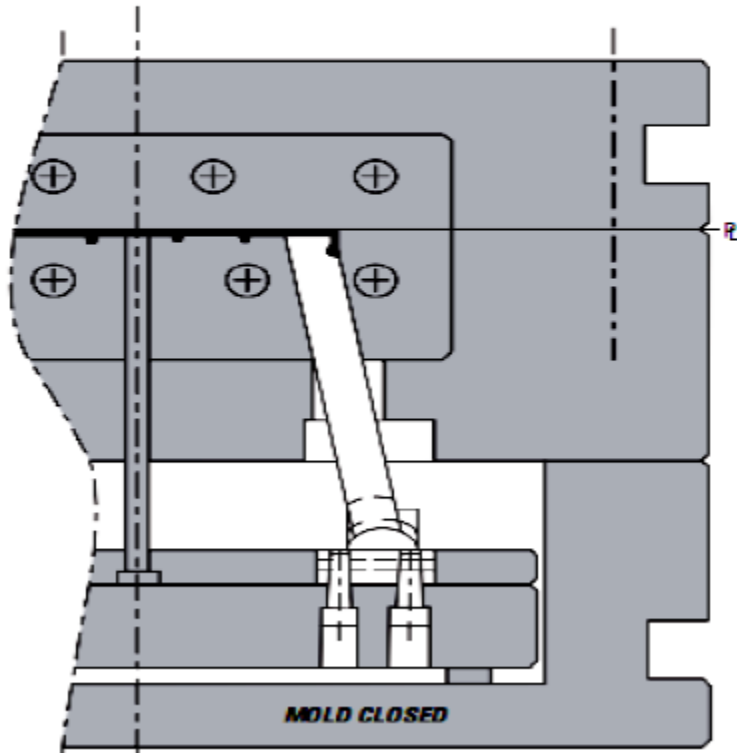
III- Undercut mặt trong

Một hệ thống chốt đẩy xiên cơ bản gồm các thành phần sau:

- Chốt xiên
- Khớp nối U
- Khớp nối T

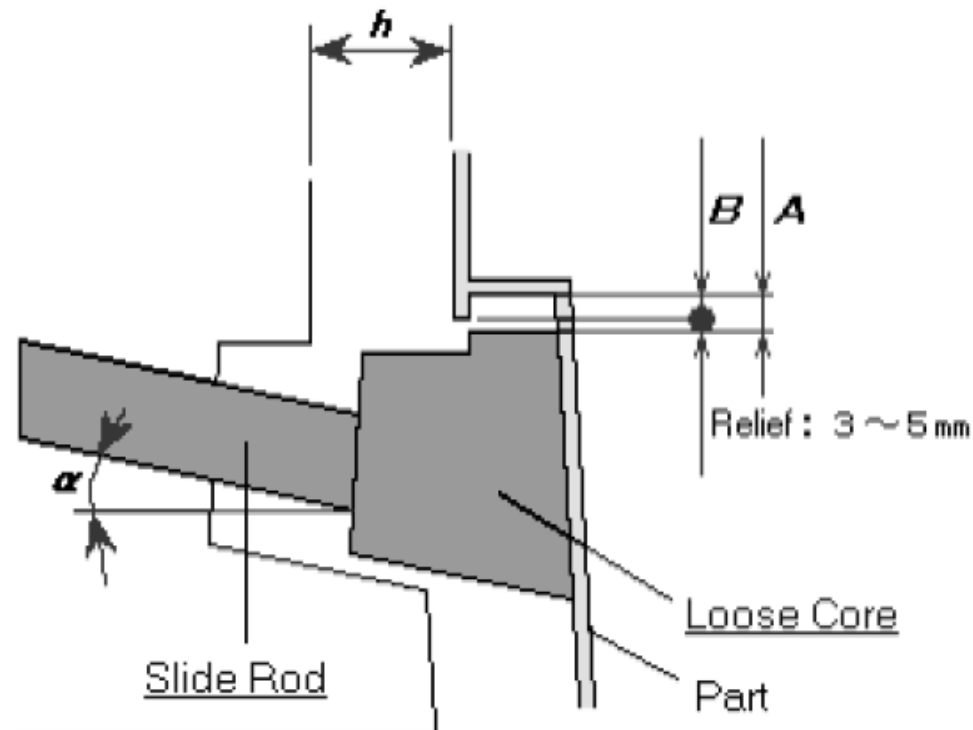


III- Undercut mặt trong



Trạng thái làm việc của lifter khi đóng và mở khuôn

III- Undercut mặt trong



- B: độ sâu undercut
- α : góc nghiêng của chốt xiên
- $A = B + (3 \div 5 \text{ mm})$

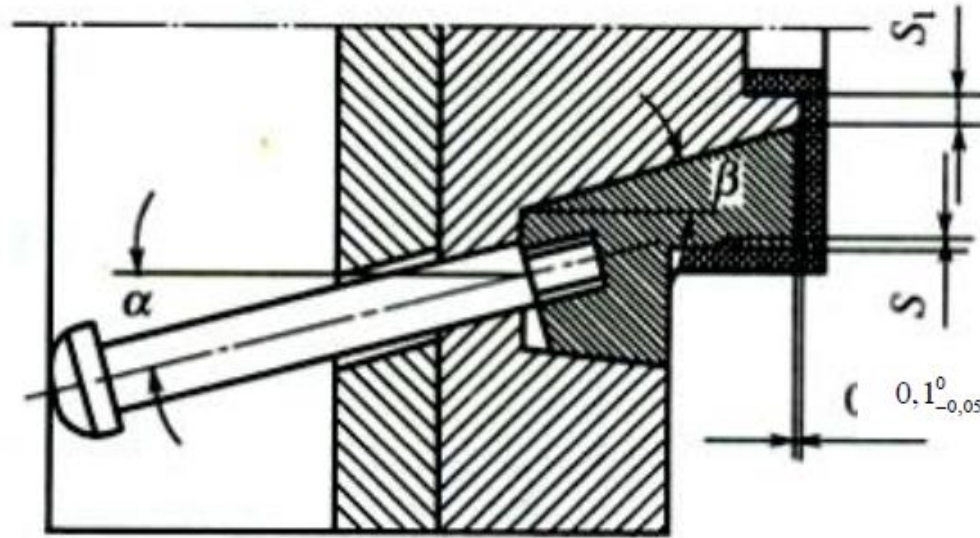
Ví dụ: nếu hành trình $H = 150 \text{ mm}$, $B = 8.1 \text{ mm}$

Có: $A = 8.1 + 5 = 13.1 \text{ mm}$

Góc nghiêng của $\alpha = \tan^{-1}(A / h) = \tan^{-1}(13.1 / 150) = \tan^{-1}(0.0873) = 5^\circ$

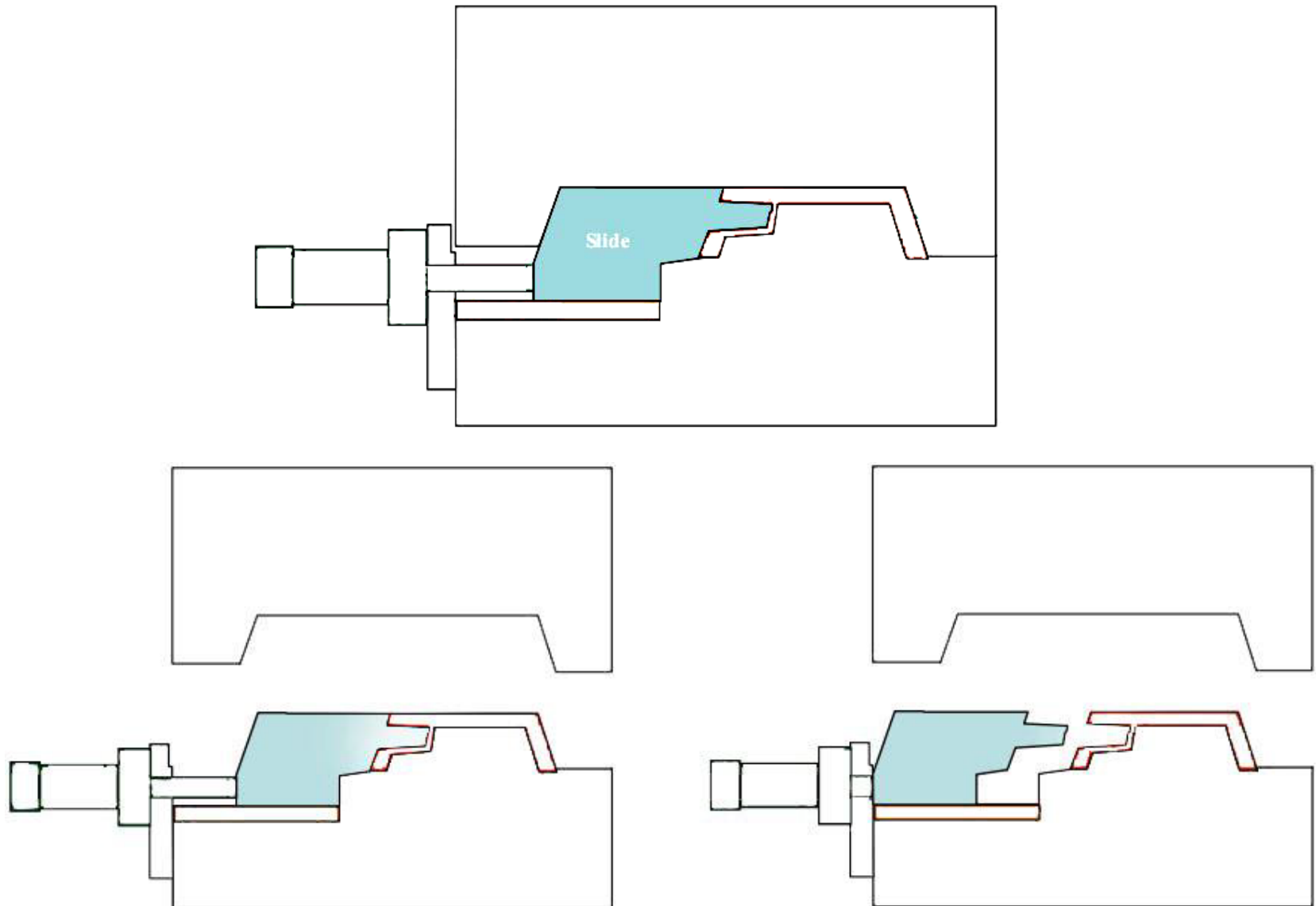
III- Undercut mặt trong

2. Thiết kế lõi trượt của chốt xiên



- Mặt bên trong của lõi rút, mặt trên của chốt xiên nên thấp hơn $0.05 \div 0.1$ mm bề mặt tấm lõi.
- Góc nghiêng của chốt β nên lấy trong khoảng $5^\circ \div 25^\circ$, còn góc dẫn hướng α trên lõi rút của cơ cấu nên nhỏ hơn hoặc bằng β , $\alpha \leq \beta$.
- Khi ma sát trượt xuất hiện giữa chốt xiên và tấm giữ của tấm đẩy, cần phải tôi cứng bề mặt để nâng cao tính chống mài mòn.

IV- Xilanh thủy lực tháo undercut

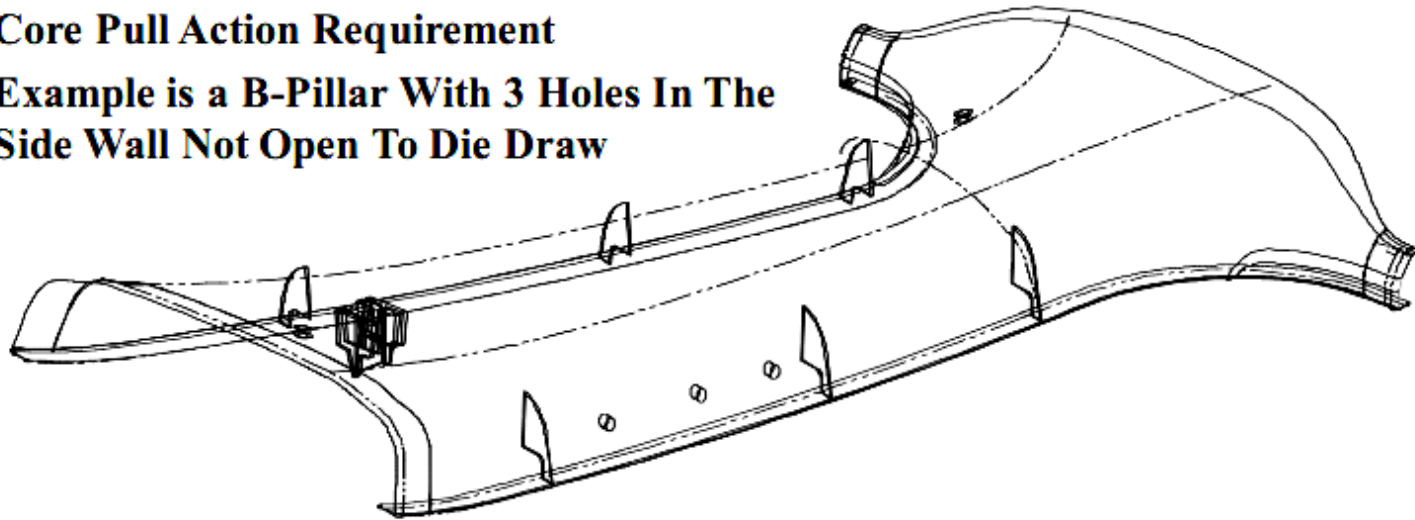


Tháo lõi mặt bên bằng xilanh thủy lực

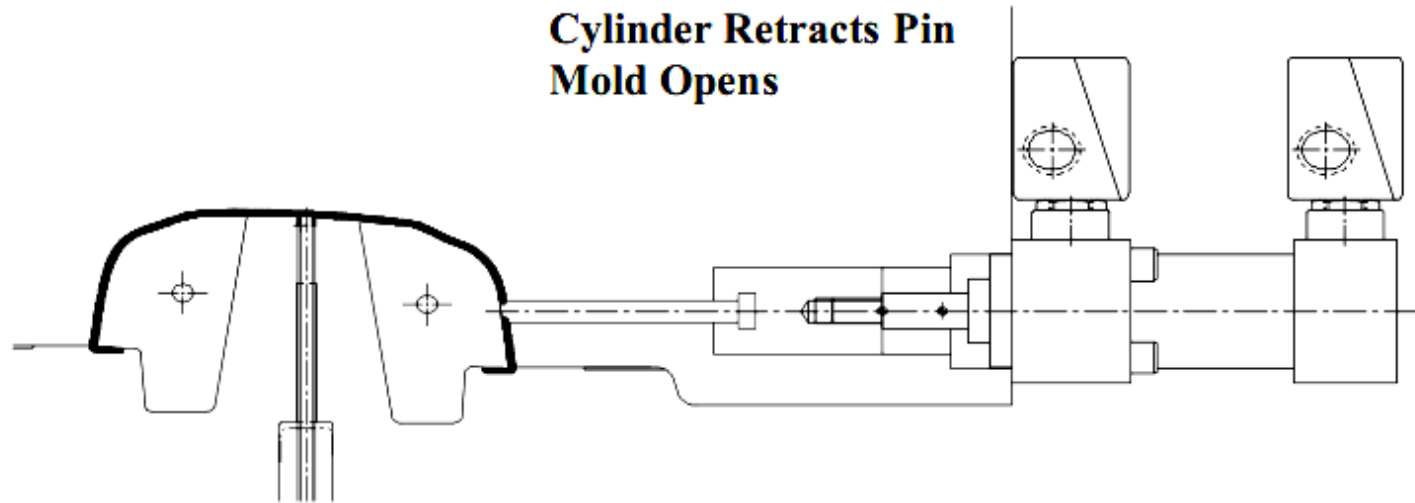
IV- Xanh thủy lực tháo undercut

Core Pull Action Requirement

Example is a B-Pillar With 3 Holes In The Side Wall Not Open To Die Draw

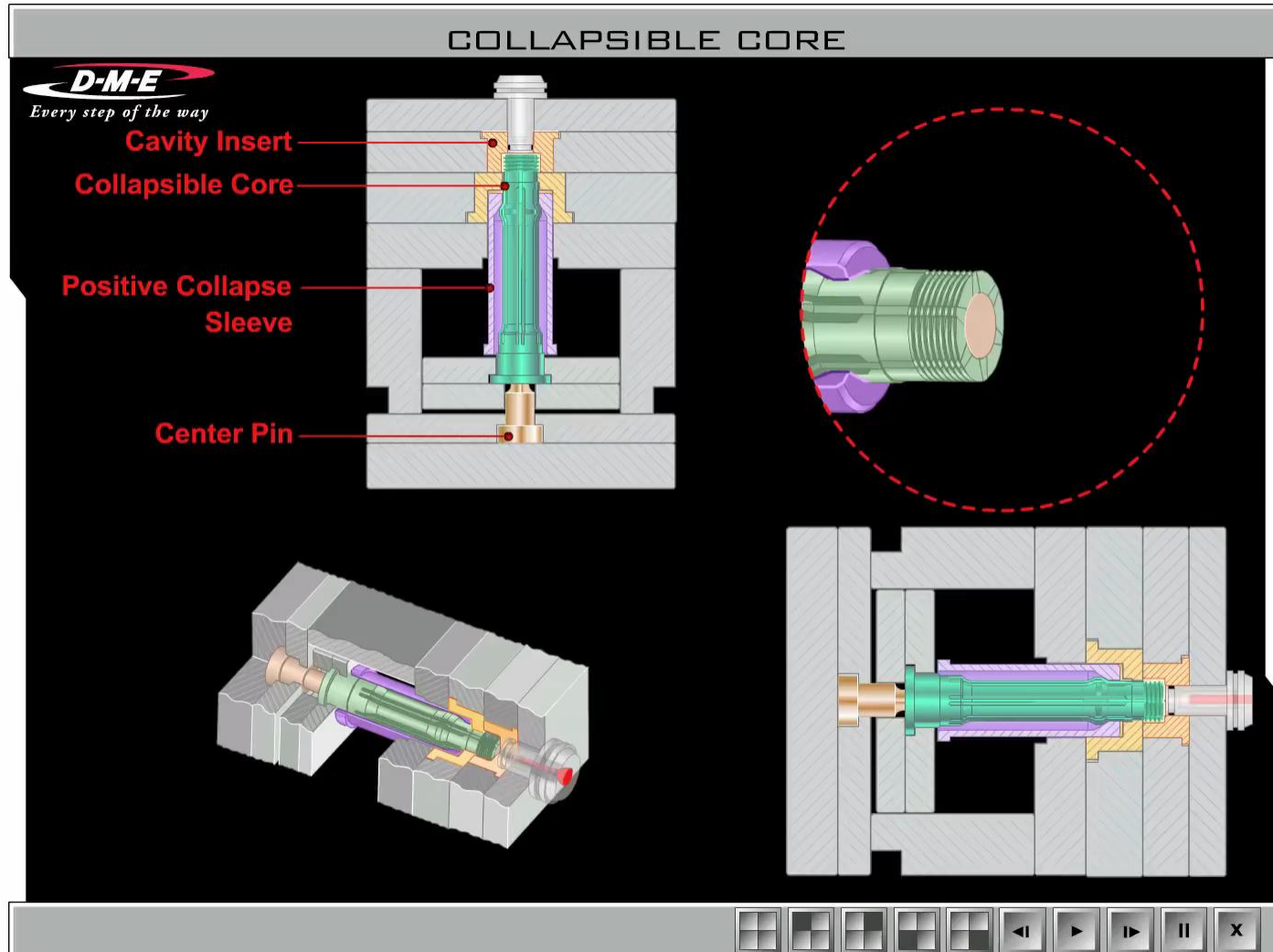


**Cylinder Retracts Pin
Mold Opens**



V- Ren trong

1. Tháo ren bằng lõi gập



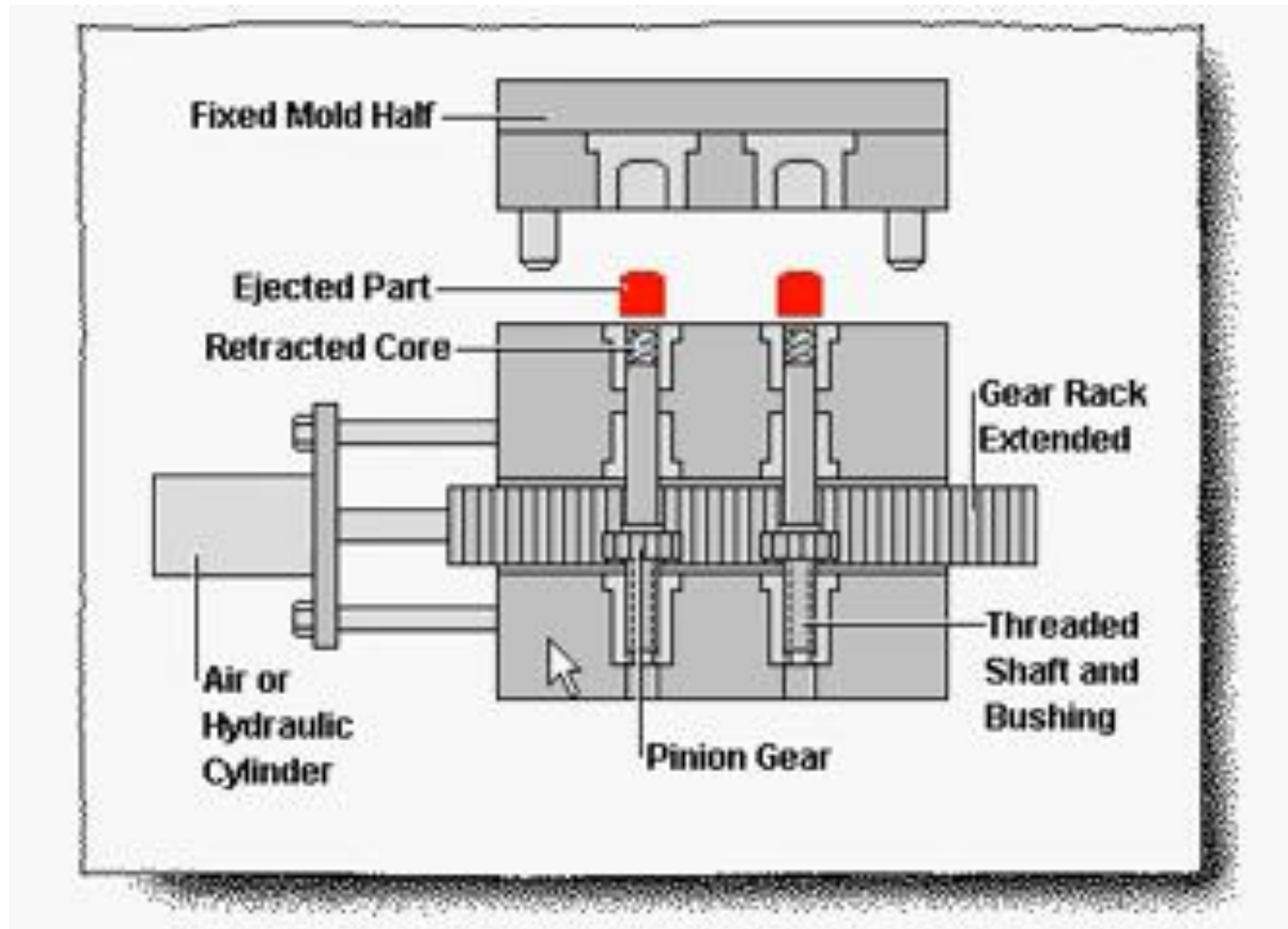
V- Ren trong

1. Tháo ren bằng lõi gập

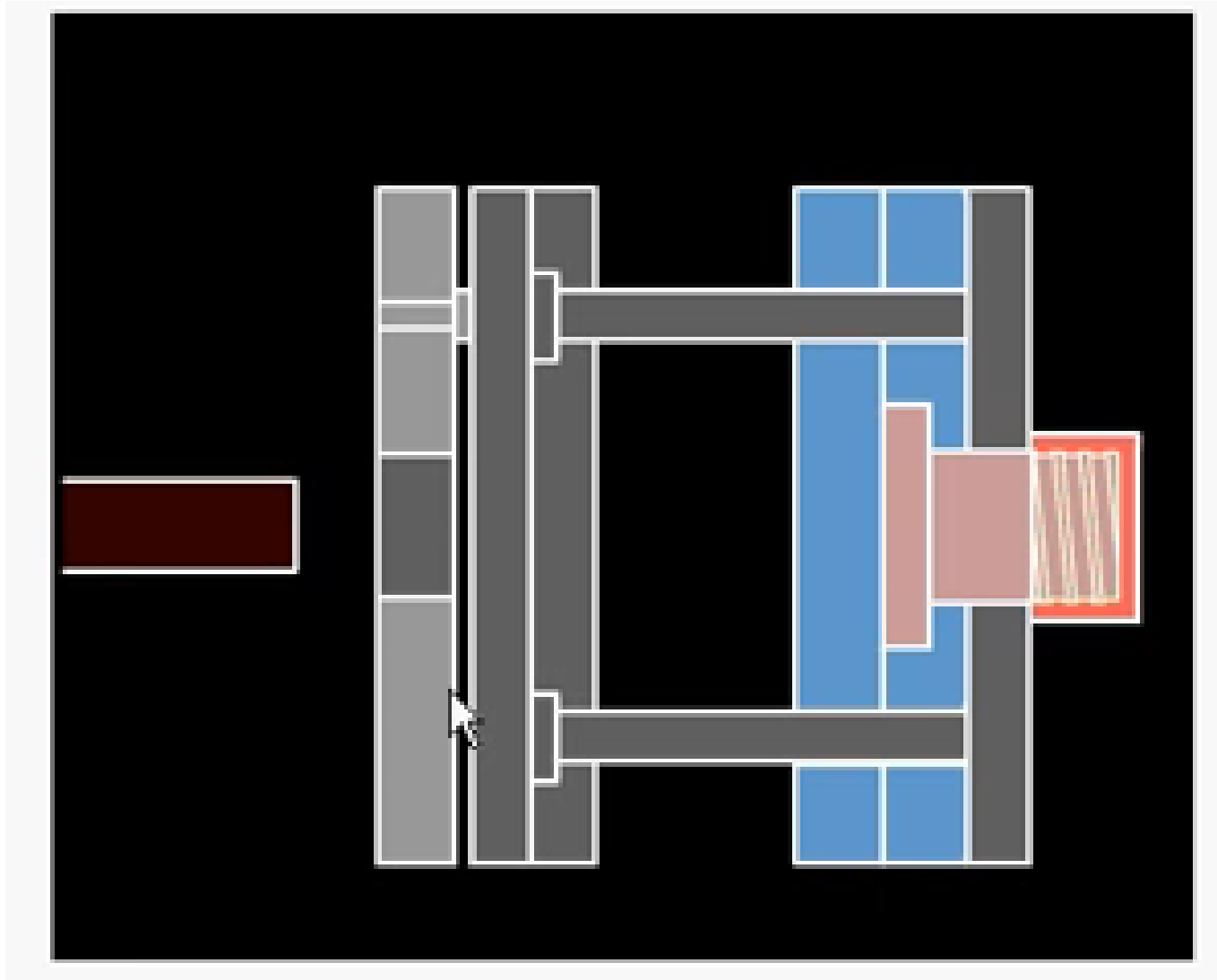


V- Ren trong

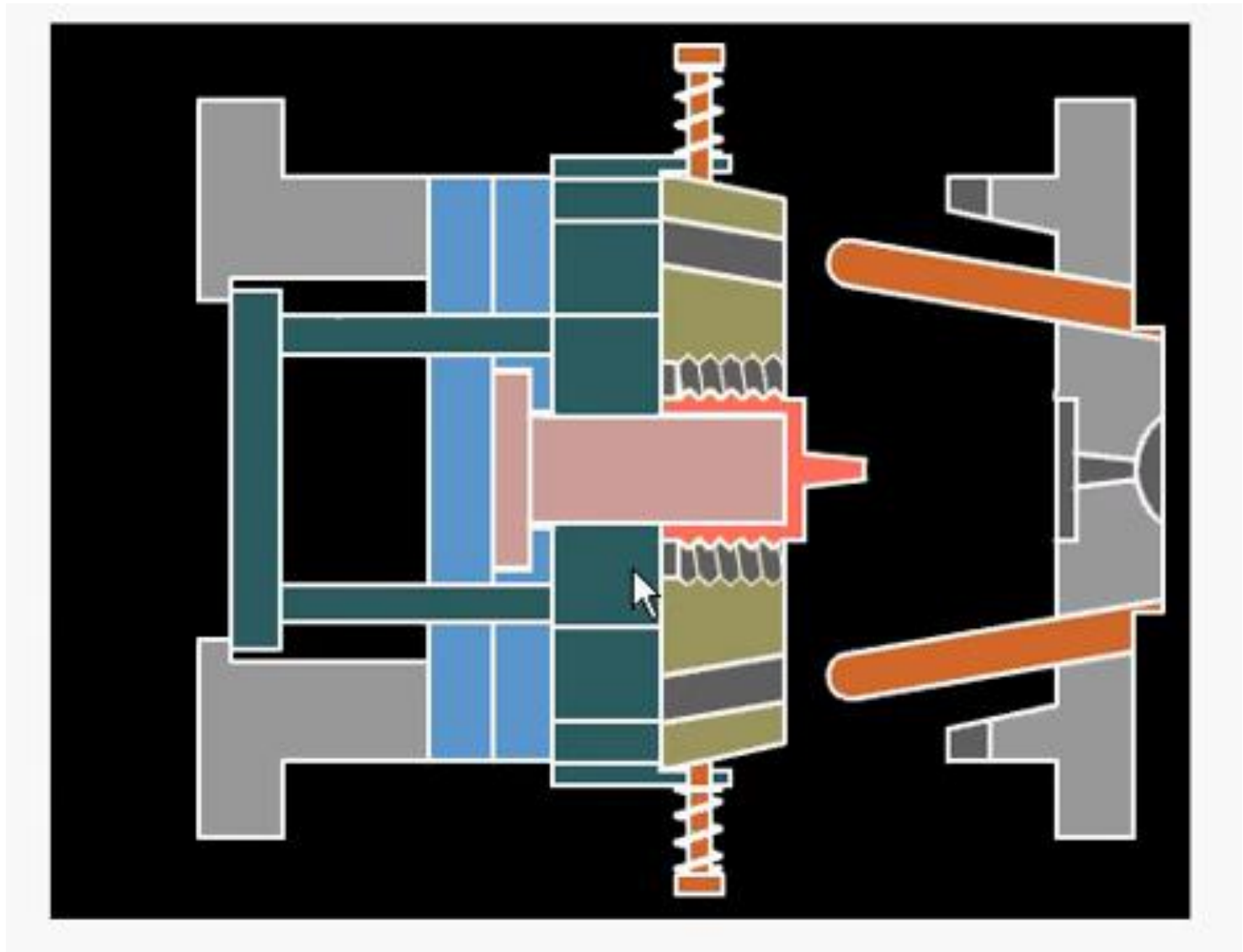
2. Dùng thiết bị tháo ren



3. Tháo ren cưỡng bức



V- Ren ngoài





Questions?