

Chủ biên: Ths. NGUYỄN VĂN THÀNH
Ths. NGUYỄN TRƯỜNG GIANG

Giáo trình CÔNG NGHỆ UỐN NC



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Chủ biên: Th.s Nguyễn Văn Thành
Th.s Nguyễn Trường Giang

GIÁO TRÌNH **CÔNG NGHỆ UỐN NC**

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI
HÀ NỘI - 2007

Lời nói đầu

Hiện nay, nhu cầu giáo trình dạy nghề để phục vụ cho các trường Cao đẳng, Trung học và Dạy nghề trên phạm vi toàn quốc ngày một tăng, đặc biệt là những giáo trình đảm bảo tính khoa học, hệ thống, ổn định và phù hợp với thực tế công tác dạy nghề ở nước ta. Trước nhu cầu đó, Nhà xuất bản Lao động – Xã hội đã phối hợp với trường Đại học Công nghiệp Hà Nội là trường có bề dày truyền thống và kinh nghiệm giảng dạy hơn 100 năm trong các lĩnh vực đào tạo về: chế tạo máy, cơ khí động lực, kỹ thuật công nghệ thông tin, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điện, kỹ thuật nhiệt, quản trị kinh doanh, kế toán, công nghệ may, hoá vô cơ... để xây dựng cuốn sách.

Cuốn "***Giáo trình công nghệ uốn NC***" do nhóm giáo viên bộ môn Gia công kim loại tấm, Trung tâm Việt Nhật, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội biên soạn với sự trợ giúp của các chuyên gia Nhật Bản, dựa trên kinh nghiệm thực tiễn và các tài liệu tham khảo của các cơ sở đào tạo nghề trong và ngoài nước.

Giáo trình đề cập tới các kiến thức cơ bản về kỹ thuật gia công trên máy uốn, thao tác vận hành trang thiết bị, cách thức chuẩn bị phôi và lập trình gia công sản phẩm... Nội dung giáo trình đưa ra nhiều bài tập thực hành cụ thể, trình bày tỉ mỉ rất thuận lợi cho học viên.

Quá trình biên soạn, các tác giả đã có nhiều cố gắng song không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong sự góp ý của các độc giả, giáo viên, học sinh và những người quan tâm để cuốn giáo trình ngày một hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn.

Nhà Xuất bản Lao động - Xã hội

Phần I

KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ GIA CÔNG TRÊN MÁY UỐN

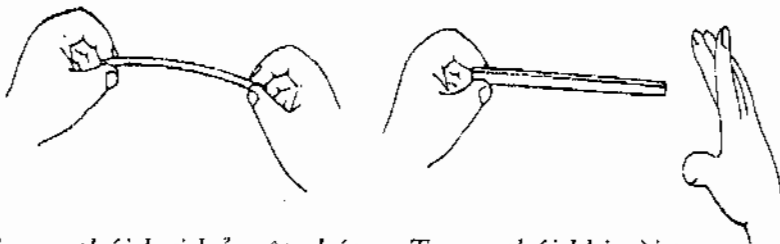
I. BIẾN DẠNG UỐN

1.1. Biến dạng dẻo

Khi hai tay cầm hai đầu một thanh kim loại mỏng khế bé, giữ nguyên trạng thái đó và quan sát ta thấy thanh kim loại đã bị biến dạng cong nhưng khi ta rời tay thì thanh kim loại lại trở về trạng thái thẳng ban đầu.

Có nghĩa là khi tác dụng một ngoại lực thì kim loại bị biến dạng nhưng khi ngoại lực mất đi thì lại quay trở về trạng thái ban đầu.

Đây được gọi là biến dạng đàn hồi.



Trạng thái hơi bẻ một chút Trạng thái khi rời tay

Hình 1.1. Biến dạng đàn hồi

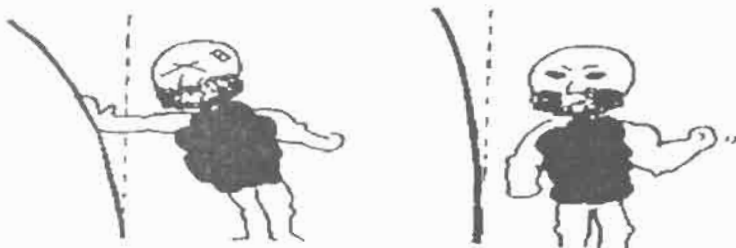
Tuy nhiên nếu bề mạnh hơn nữa thì thanh kim loại có thể sẽ bị cong hẳn. Khi đó dù có bỏ tay ra thanh kim loại cũng không trở về trạng thái ban đầu nữa. Có nghĩa là dù có loại bỏ ngoại lực thì cũng không thể khôi phục lại hình dạng ban đầu.

Hiện tượng duy trì trạng thái biến dạng này được gọi là biến dạng dẻo hay biến dạng tạo hình.

Việc gia công để tạo ra các biến dạng tạo hình này được gọi là gia công tạo hình. Gia công uốn được gọi là gia công tạo hình.



Loại bỏ ngoại lực, trở về trạng thái ban đầu

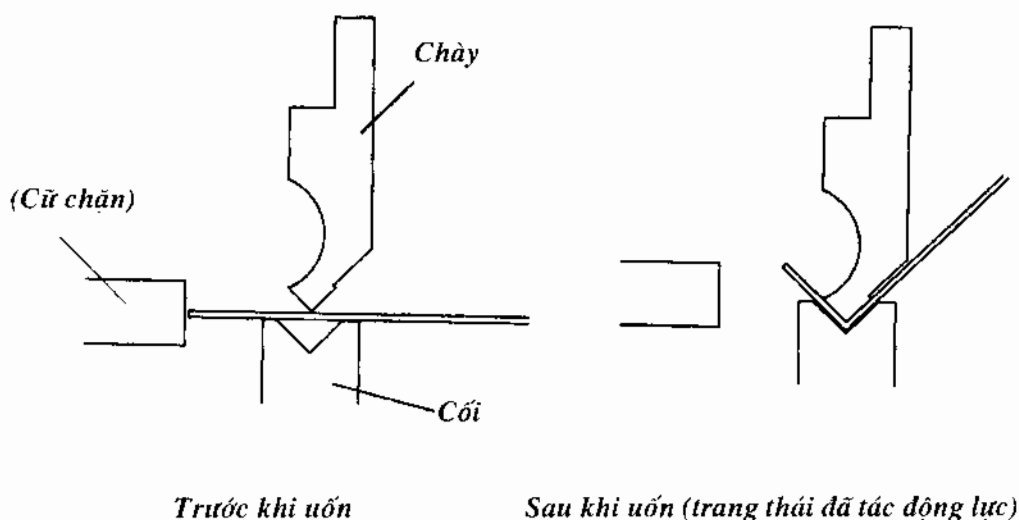


Loại bỏ ngoại lực, không trở về trạng thái ban đầu

Hình 1.2. Biến dạng dẻo hay biến dạng tạo hình

Khuôn của máy uốn có rất nhiều chủng loại và hình dáng để có thể gia công ra những sản phẩm có hình dạng từ đơn giản đến phức tạp. Thông thường người ta sử dụng loại khuôn đơn giản và tiến hành gia công thành nhiều công đoạn. Loại khuôn kiểu này được gọi là loại

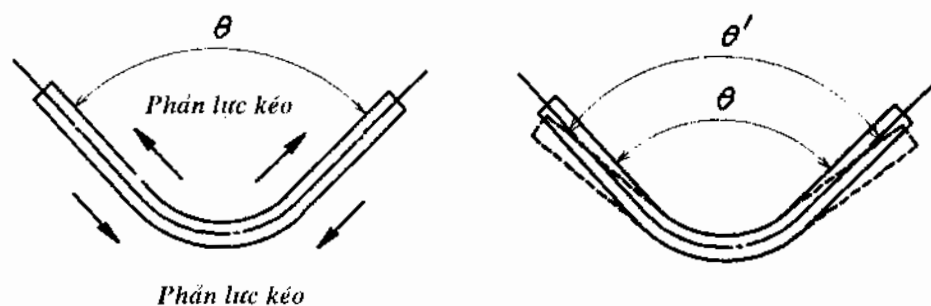
khuôn vạn năng, có thể sử dụng để gia công nhiều kiểu hình. Loại khuôn vạn năng có cấu tạo bao gồm cối hình chữ V lõm và chày hình chữ V lồi.



Hình 1.3. Khuôn vạn năng

1.2. Đàn hồi ngược (spring back) và đàn hồi thuận (spring in)

Khi ta tác dụng một ngoại lực vượt quá giới hạn đàn hồi để làm biến dạng kim loại, khi loại bỏ ngoại lực thì kim loại có xu hướng quay trở về trạng thái ban đầu dù chỉ là một chút ít. Nguyên nhân là do tính đàn hồi dù chỉ tồn tại một chút thôi cũng khiến cho kim loại bị đẩy về trạng thái cũ. Đặc biệt trong gia công uốn, lực nén xuất hiện ở mặt trước và lực kéo xuất hiện ở mặt sau của tấm kim loại thì sẽ phát sinh ra phản lực được biểu diễn như hình dưới đây, cho nên cho dù có uốn đến góc độ cần thiết thì tấm kim loại cũng sẽ bị đàn hồi trở lại như biểu diễn trong hình vẽ. Hiện tượng này được gọi là đàn hồi ngược (spring back).



Trạng thái khi đang tác dụng lực

Trạng thái khi đã loại bỏ lực

Hình 1.4. Đàn hồi ngược

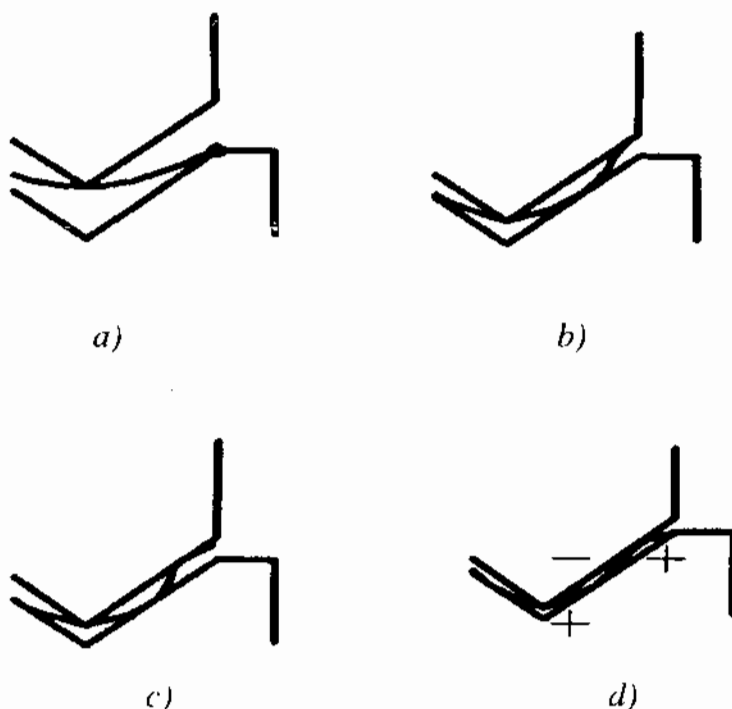
Lực đàn hồi thường tập trung ở phần góc nhưng còn tùy thuộc vào tính chất vật liệu, chiều dày, áp lực và bán kính uốn mà có sự thay đổi nên việc dự đoán chính xác lực này là rất khó.

Đàn hồi thuận (spring in) là hiện tượng xảy ra trong quá trình uốn chữ V.

Trong quá trình uốn, vật liệu được đặt giữa chày và cối ban đầu sẽ tì lên hai vai của cối như trạng thái cong (hình 1.5a).

Tiếp tục quá trình uốn thì vật liệu sẽ biến dạng qua các mức (hình 1.5b) và (hình 1.5c). Có nghĩa là điểm tựa của vật liệu sẽ di chuyển dọc theo đường dốc của thân cối. Phần kim loại nằm ở bên ngoài điểm tựa sẽ tách ra khỏi đường dốc của thân cối và chạm vào chày và bị đập ngược lại do chày.

Tiếp tục quá trình uốn thì cuối cùng vật liệu sẽ bị ép giữa chày và cối và sẽ có hình dạng gần giống với hình dạng của chày (hình 1.5d).



Hình 1.5. Các trạng thái đàn hồi của vật liệu

Khi đó vật liệu có thể coi là sự kết hợp liên tiếp từng phần được tạo thành do nguyên nhân của đàn hồi ngược (+) và đàn hồi thuận (-).

Do đó tùy thuộc vào cách tác dụng lực mà tạo nên vật có cả trạng thái của đàn hồi ngược và đàn hồi thuận.

* Xu hướng của hiện tượng đàn hồi ngược:

- Vật liệu mà có giới hạn đàn hồi cao thì hiện tượng đàn hồi ngược lớn.

Ví dụ: SPCC có đàn hồi ngược nhỏ hơn SUS

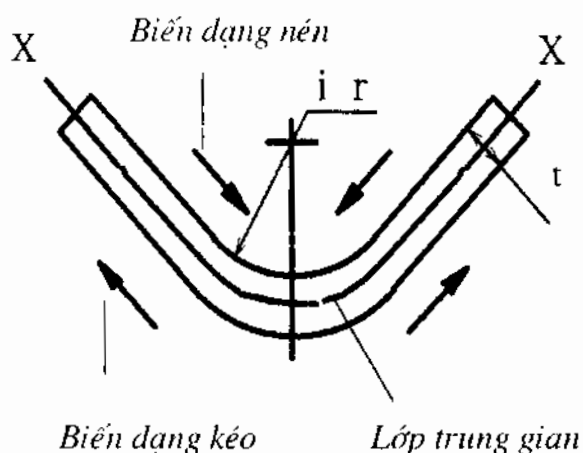
- Bán kính uốn R càng lớn thì đàn hồi ngược càng lớn.

Ví dụ: Trong trường hợp bán kính uốn $R=2t$ (t là chiều dày tấm kim loại), đàn hồi ngược nhỏ hơn trường hợp bán kính uốn $R=5t$.

1.3. Lớp trung gian và sự dịch chuyển của lớp trung gian

Giả sử ta tiến hành gia công uốn vật liệu bằng chày và cối, sau khi kết thúc gia công hình chữ V thì mặt bên trong sẽ phát sinh biến dạng nén và mặt ngoài sẽ phát sinh biến dạng kéo.

Độ lớn của sự biến dạng này sẽ lớn nhất ở bề mặt của tấm kim loại và nhỏ dần khi đi sâu vào trong chiều dày tấm, ở phần trung tâm xuất hiện lớp kim loại mà không có biến dạng nén lẫn biến dạng kéo. Lớp kim loại này được gọi là lớp trung gian và được thể hiện trên đường X-X.



Hình 1.6. Lớp trung gian

Vị trí của lớp trung gian này ở phần trung tâm của chiều dày tấm kim loại khi bán kính uốn trong (ir) lớn hơn 5 lần chiều dày, nếu nhỏ hơn thì chiều dày giảm dần từ t thành t' và lớp trung gian sẽ di chuyển vào phía bên trong.