

# NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MÁY UỐN THÉP ĐỊNH HÌNH

## RESEARCH, DESIGNING FIXED STEEL BENDING MACHINES

Đặng Nam Trường<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Luân<sup>1</sup>, Hoàng Văn Thiệp<sup>1</sup>,  
Nguyễn Đức Lương<sup>1</sup>, Nguyễn Xuân Chung<sup>2,\*</sup>

### TÓM TẮT

Bài báo trình bày quá trình nghiên cứu, tính toán, thiết kế mô hình máy uốn thép định hình với sự hoạt động của các chày đập được chuyển động bằng cơ cấu cam. Có thể gia công uốn được các thanh kim loại với nhiều loại vật liệu khác nhau như thép, nhôm... với đường kính lớn nhất từ 3mm. Máy dùng để gia công với chỉ tiêu năng suất cao trung bình 20 sản phẩm/phút và có thể gia công uốn nhiều biên dạng khác nhau.

### ABSTRACT

The paper presents the process of researching, calculating, designing model of steel-bending machine with the operation of the stamping pestle driven by cam mechanism. Can be flexibly processed metal rods with many different materials such as steel, aluminum... with the largest diameter of 3mm. The machine is used for processing with high productivity of an average of 20 products/minute and can flexibly process many different profiles.

<sup>1</sup>Lớp Cơ khí 7 - K11, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

<sup>2</sup>Trung tâm Việt - Nhật, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: ChungNX@hau.edu.vn

### 1. GIỚI THIỆU

Từ xưa con người đã biết sử dụng những vật thể tròn xoay bằng đá hoặc bằng gỗ để nghiền bột làm bánh, nghiền mía làm đường, ép các loại dầu lạc, hướng dương... Những vật thể tròn xoay này dần được thay thế bằng nhôm, thép, đồng thau và từ việc cán bằng tay được thay thế bằng các trục cán để dễ dàng tháo lắp trên các máy có gá trục cán, từ đó các máy cán ra đời, qua thời gian phát triển thì nó ngày càng được hoàn thiện.

Năm 1771 máy hơi nước ra đời, lúc này máy cán nói chung được chuyển sang dùng động cơ hơi nước. Năm 1864 chiếc máy cán 3 trục đầu tiên được ra đời vì vậy sản phẩm cán, uốn được phong phú hơn trước có cả thép tấm, thép hình, đồng tấm, đồng dây. Do kỹ thuật ngày càng phát triển, do nhu cầu vật liệu thép tấm phục vụ cho công nghiệp đóng tàu, chế tạo xe lửa, ngành công nghiệp nhẹ... mà chiếc máy cán 4 trục đầu tiên ra đời vào năm 1870. Sau đó là chiếc máy cán 6 trục, 12 trục, 20 trục và dựa trên nguyên lý của máy cán thì máy uốn được ra đời trong các loại máy này có máy uốn ống, uốn thép sợi. Từ khi điện ra đời thì máy cán được dẫn động bằng động cơ điện, đến nay có những máy cán có công suất động cơ điện lên đến 7800 (KW).

Ngày nay do sự hoàn thiện và tiến bộ không ngừng của khoa học kỹ thuật cho nên các máy cán được điều khiển hoàn toàn tự động hoặc bán tự động làm việc theo chương trình điều khiển.

### 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- ✓ Tham khảo các sản phẩm mà các nước đã chế tạo thành công.
- ✓ Tìm các tài liệu trên mạng.
- ✓ Sử dụng các kiến thức để hoàn thiện nghiên cứu.

### 3. QUY TRÌNH THIẾT KẾ

#### 3.1. Phân tích và lựa chọn các phương án thiết kế máy

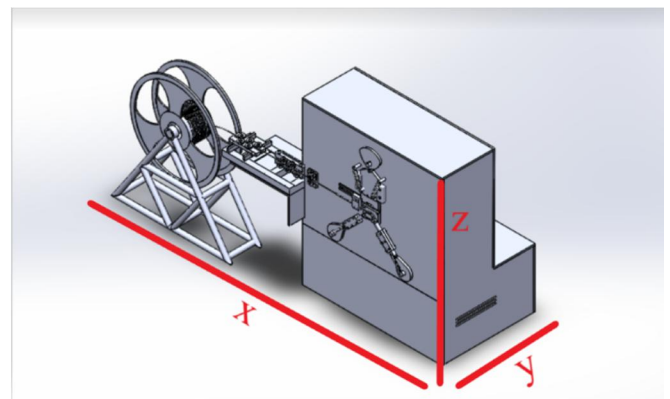
Qua việc phân tích và lựa chọn, nhóm nghiên cứu ưu tiên việc sử dụng kết cấu máy và điều kiện làm việc như sau:

- Truyền động xích:

Thay vì dùng hệ thống bánh răng để dẫn động, truyền momen từ hộp giảm tốc đến các trục công tác ta dùng truyền động xích để thay thế. Ưu điểm: Kết cấu máy đơn giản, truyền động với khoảng cách lớn. Việc thay thế và bảo dưỡng dễ dàng. Nhược điểm: Chỉ nên áp dụng với máy có công suất nhỏ và trung bình.

- Sử dụng cơ cấu Cam
- Hệ thống chày uốn
- Cơ cấu dẫn động
- Động cơ điện
- Bộ điều khiển

#### 3.2. Thông số của máy



Hình 1. Mô hình máy uốn

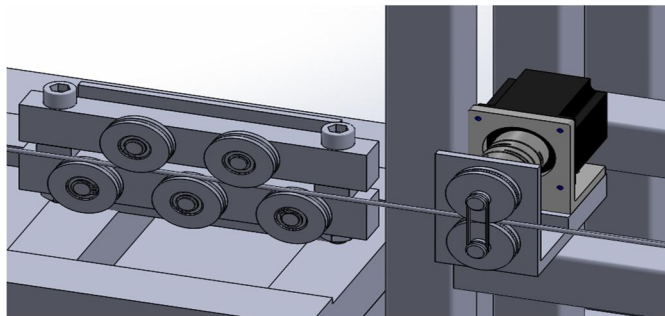
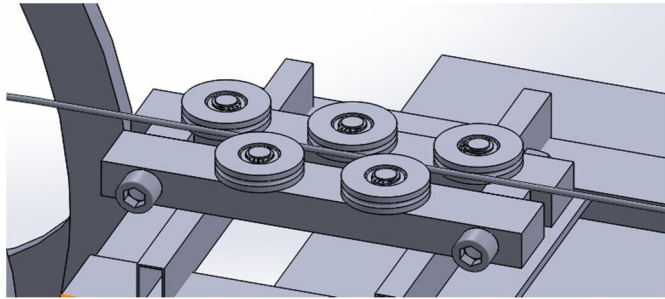
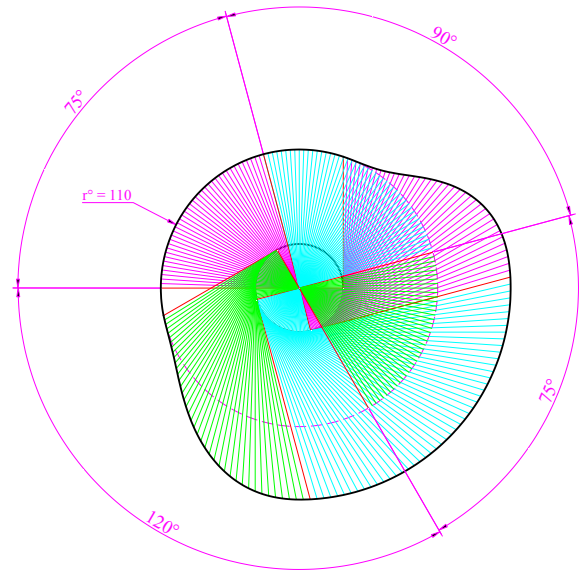
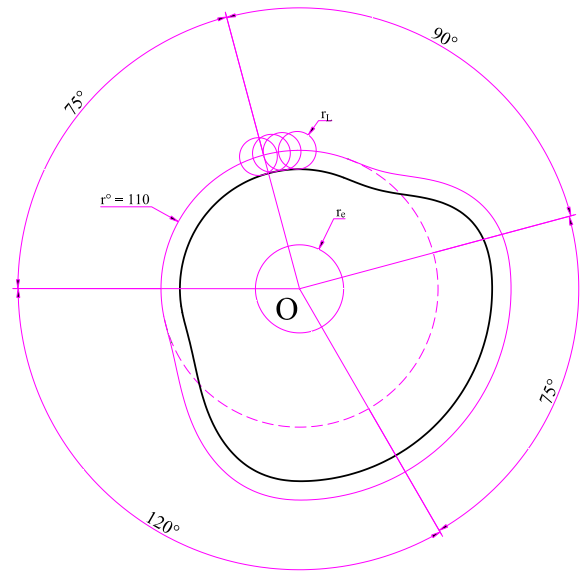
Thông số kỹ thuật của máy như sau:

Chiều dài x: 2300mm.

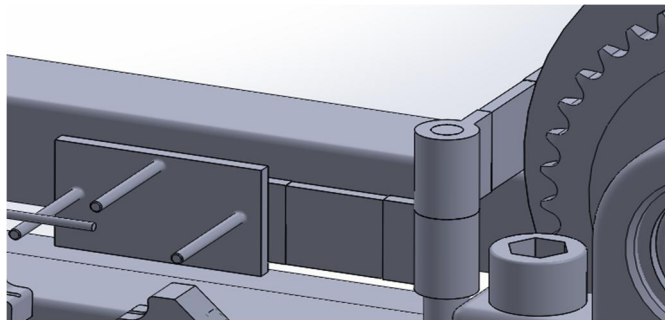
Chiều rộng y: 820mm.  
 Chiều cao z: 1200mm  
 Đường kính phôi lớn nhất: 3mm.  
 Chiều dài phôi lớn nhất: 190mm  
 Công suất máy: 1,1kW.  
 Năng suất máy: 2giây/sản phẩm.

**3.3. Các cụm chi tiết chính của máy**

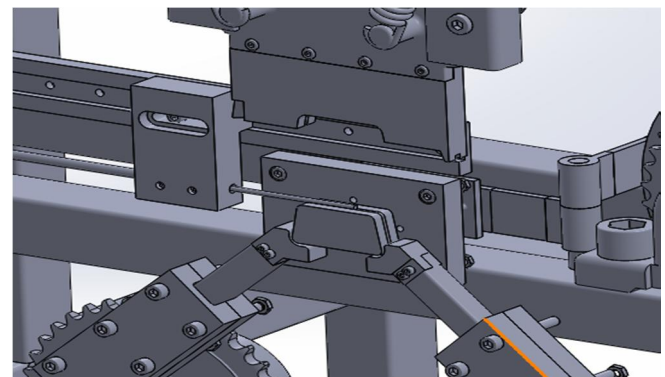
Cụm cấp phôi, cụm đẩy phôi, cụm làm việc, cam uốn lần lượt như hình 2 ÷ 5.



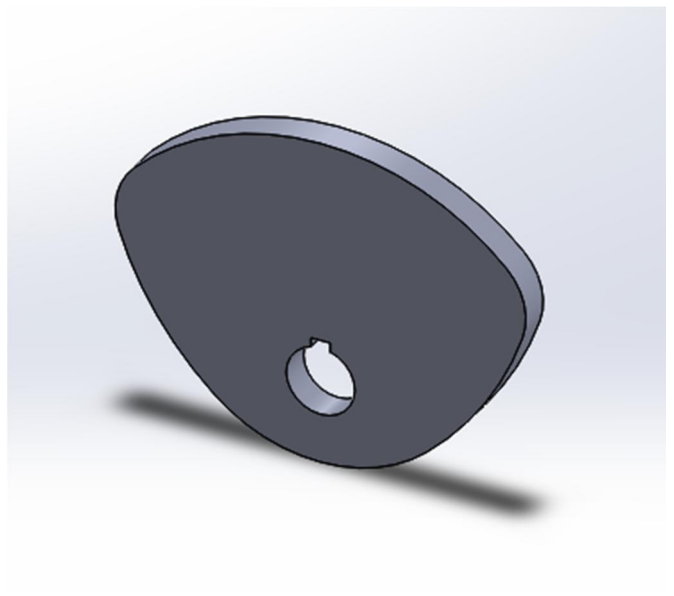
Hình 2. Cụm cấp phôi



Hình 3. Cụm đẩy phôi



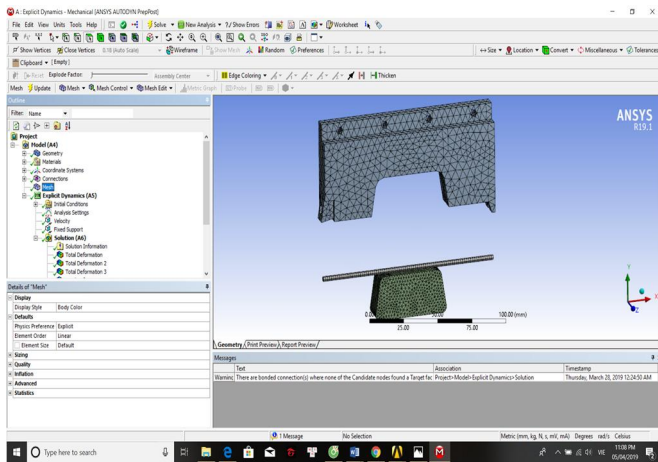
Hình 4. Cụm làm việc



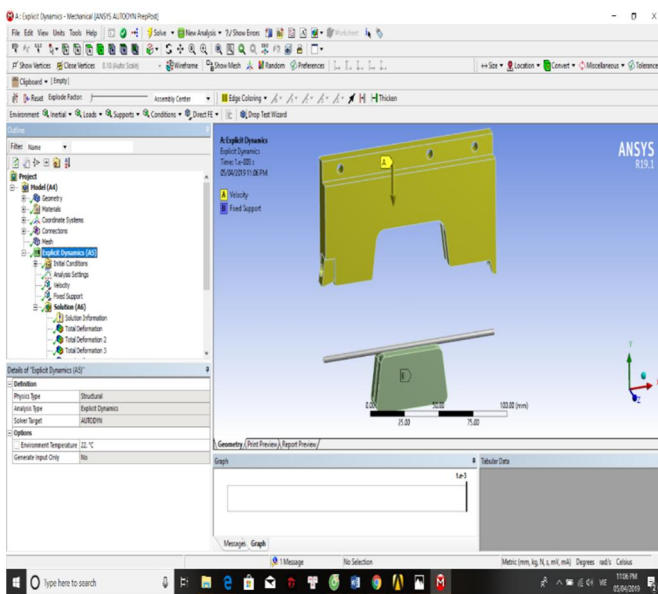
Hình 5. Cam uốn

### 3.4. Phân tích CAE

Sử dụng CAE để tiến hành chia lưới và đặt lực trong mô phỏng như hình 6, 7.

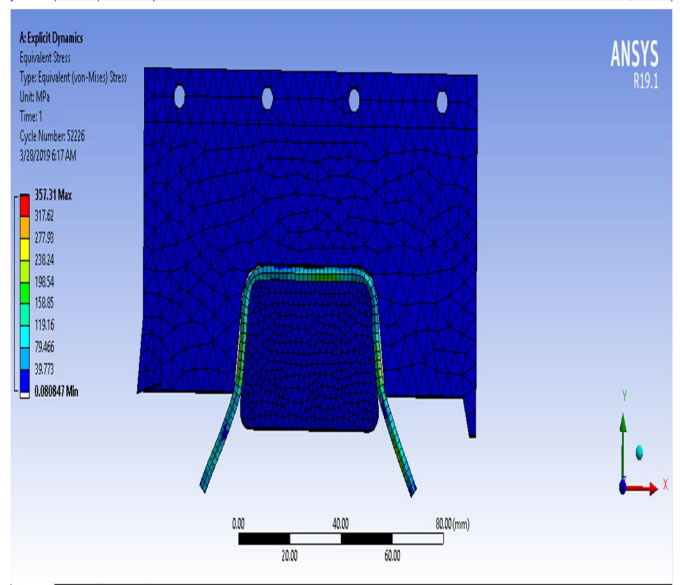
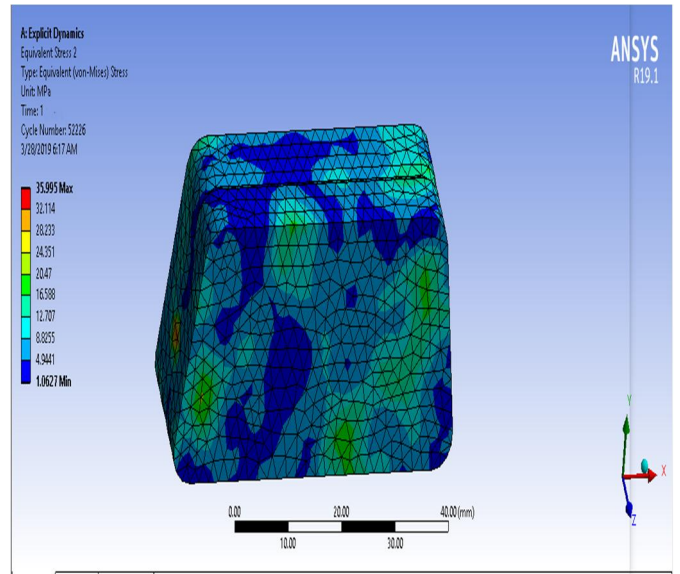
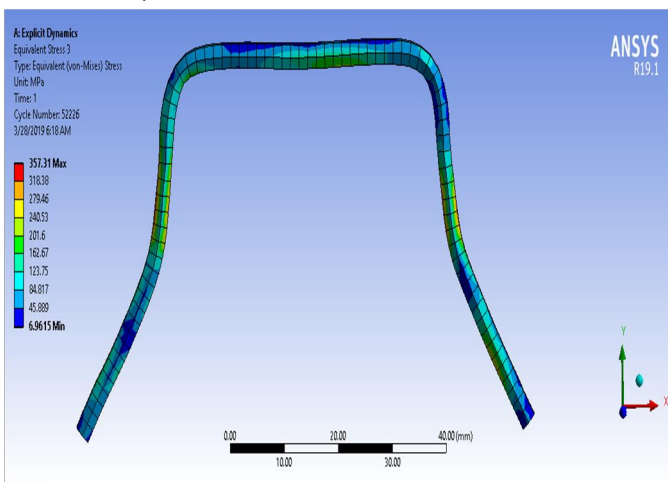


Hình 6. Chia lưới trên Ansys

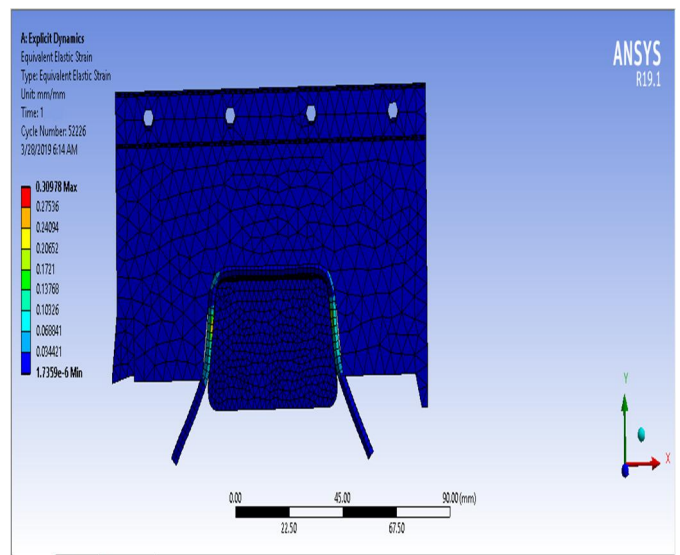


Hình 7. Đặt lực

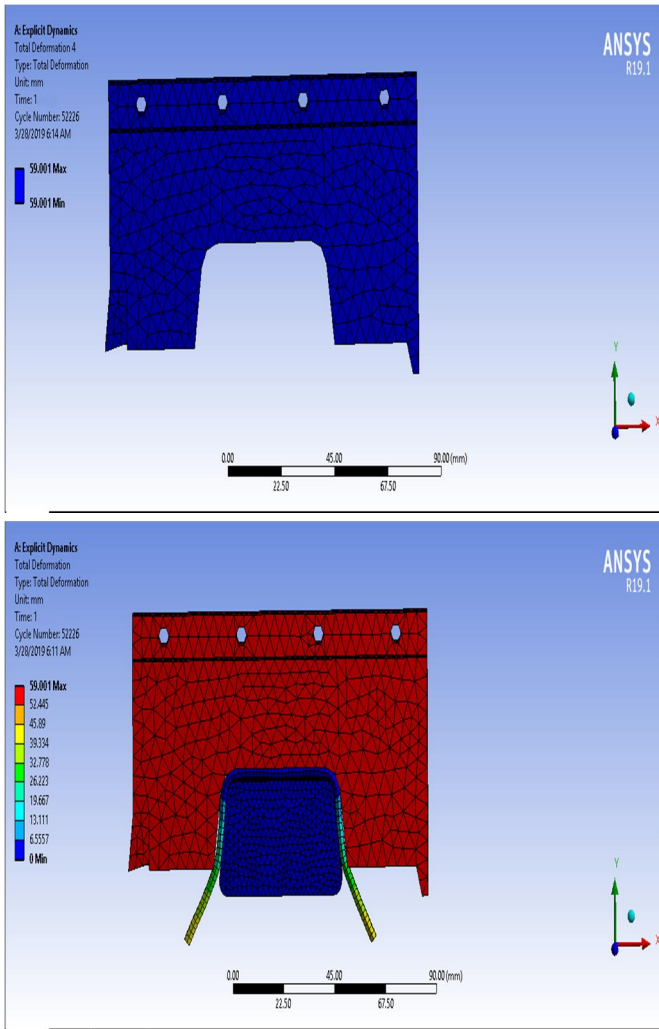
Kết quả mô phỏng về ứng suất, biến dạng, chuyển vị như trình bày trên hình 8, 9, 10.



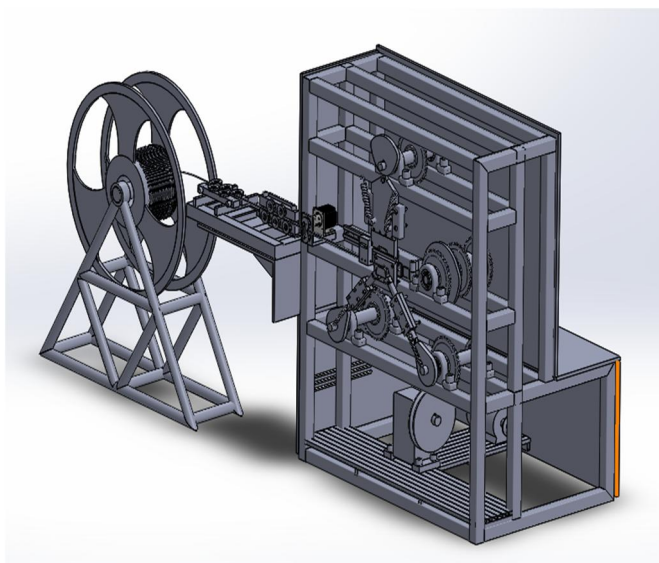
Hình 8. Ứng suất tương đương



Hình 9. Biến dạng dẻo tương đương



Hình 10. Chuyển vị toàn phần  
 Máy uốn được thiết kế có kết cấu như hình 11.



Hình 11. Tổng quan kết cấu máy

#### 4. KẾT LUẬN

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng được cơ sở lý thuyết, mô hình mô phỏng trên phần mềm, lên bản vẽ cụ thể các chi tiết máy. Máy có thể tiến hành gia công nhiều mô hình hóa các chi tiết phức tạp.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trịnh Chất, Lê Văn Uyển, 2006. *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí*, tập 1, 2. Nhà xuất bản Giáo dục.

[2]. Nguyễn Trọng Bản, 2008. *Giáo trình Tự động hóa quá trình sản xuất*. Học viện Kỹ thuật Quân sự.

[3]. Nguyễn Quang Hùng, Trần Ngọc Bình, 2003. *Động cơ bước - kỹ thuật điều khiển và ứng dụng*. NXB Khoa học và kỹ thuật.

[4]. Bùi Quý Lực, 2006. *Hệ thống điều khiển số trong công nghiệp*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[5]. Tống Văn On, Hoàng Đức Hải, 2005. *Họ vi điều khiển 8051*. NXB Lao động - Xã hội.

[6]. Trần Hữu Quế, Nguyễn Văn Tuấn, 2008. *Bài tập Vẽ kỹ thuật cơ khí*, tập 1, 2. Nhà xuất bản Giáo dục.

[7]. Hà Văn Vui, Nguyễn Chí Sáng, Phan Đăng Phong, 2006. *Sổ tay thiết kế cơ khí*, tập 1, 2. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.