

TRẦN VĂN TUẤN - NGUYỄN VĂN HÙNG - NGUYỄN HOÀI NAM

# KHAI THÁC MÁY XÂY DỰNG



PTS TRẦN VĂN TUẤN (chủ biên)  
KS NGUYỄN VĂN HÙNG - PTS NGUYỄN HOÀI NAM

# KHAI THÁC MÁY XÂY DỰNG



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

*Chịu trách nhiệm xuất bản :*  
Giám đốc PHAM VĂN AN  
Tổng biên tập NGUYỄN NHƯ Ý

*Biên soạn :*  
TRẦN VĂN TUẤN  
NGUYỄN VĂN HÙNG  
NGUYỄN HOÀI NAM

*Biên tập :*  
LAI TRIÊN MIÊN

*Trình bày bìa :*  
ĐOÀN HỒNG

*Biên tập kĩ thuật :*  
TRẦN THU NGA

---

## LỜI NÓI ĐẦU

*Khai thác máy là một chuyên ngành khoa học nhằm nghiên cứu khai thác khả năng làm việc của máy, nhóm máy và thiết bị với độ tin cậy cao nhất, thời gian dừng máy, chi phí cho bảo dưỡng kĩ thuật và sửa chữa là nhỏ nhất.*

*Trong phạm vi cuốn sách này, thuật ngữ "khai thác máy xây dựng" được quan niệm là một hệ thống tổng hợp các giải pháp kĩ thuật và tổ chức nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng máy, đảm bảo độ tin cậy cao.*

*Trên quan điểm lí thuyết về độ tin cậy, thì việc giữ cho máy và thiết bị luôn trong trạng thái kĩ thuật tốt là sự đảm bảo độ tin cậy cần thiết của máy và thiết bị trong các điều kiện khai thác cụ thể. Như vậy, muốn khai thác máy tốt, cần phải có kiến thức và biết ứng dụng các lí thuyết về độ tin cậy, nắm được qui luật thay đổi trạng thái kĩ thuật và khả năng làm việc của máy, biết những kiến thức và những phương pháp chẩn đoán tiên tiến để chủ động điều chỉnh trạng thái kĩ thuật của máy và thiết bị cho phù hợp với những yêu cầu khai thác cũng như xây dựng được các nhóm máy và tổ hợp máy hợp lí trong công tác cơ giới hóa đồng bộ, biết tổ chức quản lí và xây dựng chế độ làm việc tối ưu giữa con người và máy.*

*Nhằm các yêu cầu trên, cuốn sách này sẽ trình bày các nội dung chính sau :*

*- Giới thiệu các kết quả nghiên cứu về đặc tính và qui luật mài mòn các cặp chi tiết tiếp xúc nhau, sự phá hỏng của các chi tiết máy chính và các điều kiện cần thiết để điều khiển độ tin cậy của máy trong quá trình khai thác :*

- Mối liên hệ giữa công nghệ và tổ chức chẩn đoán kĩ thuật với hệ thống bảo dưỡng, sửa chữa định kì và những vấn đề về bảo vệ môi trường ;

- Các phương pháp tính toán hiệu quả kinh tế, mô hình hóa mô phỏng trên máy vi tính,... áp dụng cho việc tổ hợp máy.

Sách gồm 22 chương. Chủ biên : PTS Trần Văn Tuấn.

Phân công biên soạn :

PTS Trần Văn Tuấn -- Chương 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14.

KS Nguyễn Văn Hùng -- Chương 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

PTS Nguyễn Hoài Nam -- Chương 21, 22.

Trong quá trình biên soạn, các tác giả đã được PGS-PTS Đặng Quốc Sơn, PGS-PTS Vũ Liêm Chính và một số đồng nghiệp giúp đỡ, đóng góp nhiều ý kiến. Tuy vậy, tập thể tác giả chúng tôi cho rằng trong cuốn sách vẫn chưa thể tránh hết thiếu sót. Chúng tôi mong được sự góp ý của bạn đọc. Những góp ý của bạn đọc xin gửi tới Trường Đại học Xây dựng - Hà Nội. Chúng tôi rất hoan nghênh và cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

# Phần một

## CƠ SỞ LÝ THUYẾT NÂNG CAO HIỆU QUẢ KHAI THÁC MÁY XÂY DỰNG

### CHƯƠNG I

## CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC VÀ CÁC TÍNH CHẤT KHAI THÁC CỦA MÁY

### §1.1 KHÁI NIỆM CHUNG

Chế độ làm việc của máy được hiểu là quá trình thực hiện các chức năng làm việc theo một trình tự thời gian nhất định. Đôi khi hiểu chế độ làm việc là quá trình sử dụng máy theo năm, tháng, quý, ngày đêm, và theo ca.

Chức năng làm việc của các máy tùy thuộc vào các mối quan hệ chức năng làm việc của các cụm và chi tiết thành phần : động cơ, các hệ thống dẫn động, cơ cấu công tác v.v..., chúng cần hoạt động sao cho chức năng làm việc của máy đạt được hiệu quả cao nhất trong điều kiện cụ thể.

Bất cứ máy nào cũng tiềm ẩn khả năng thực hiện chức năng làm việc của nó với chế độ làm việc có hiệu quả cao nhất, hay nói cách khác là chế độ làm việc của máy có thể điều khiển được.

Chế độ làm việc của máy phụ thuộc vào thời tiết, đối tượng thi công và các yếu tố thiên nhiên khác nữa ; trong từng hoàn cảnh cụ thể, cần xem xét chi tiết để lựa chọn chế độ làm việc thích hợp.

Các nhiệm vụ của việc thiết lập chế độ làm việc hợp lý (tối ưu) của máy là đảm bảo việc chất tải lớn nhất cho các cơ cấu công tác, đồng thời giảm tới mức thấp nhất các thành phần cản của nó. Để tìm được chế độ làm việc tối ưu của máy, cần xem xét các điều kiện của mối tương tác giữa lực kéo cơ cấu công tác, động cơ, thiết bị di chuyển với phản lực do tải trọng và yếu tố thời tiết cũng như các yếu tố sử dụng khác gây ra.

Năng suất là một trong các chỉ tiêu quan trọng nhất, đặc trưng cho chế độ làm việc tối ưu của máy, qua nó có thể đánh giá được trạng thái làm việc cũng như ứng lực của các cơ cấu công tác trong quá trình làm việc. Với máy cạp, gầu ngoạm - đó là lực cắt ở lưỡi cắt, răng gầu, với máy nghiền má - đó là lực nghiền ở má nghiền.

Chế độ làm việc hợp lý, ổn định của máy luôn bị phá vỡ do tác động của nhiều yếu tố ngẫu nhiên, xuất phát từ môi trường xung quanh. Tự máy phần nhiều là không có khả năng điều chỉnh để đảm bảo chế độ làm việc, mà phải nhờ tới sự can thiệp của con người hoặc nhờ hệ thống điều khiển tự động do con người làm ra.

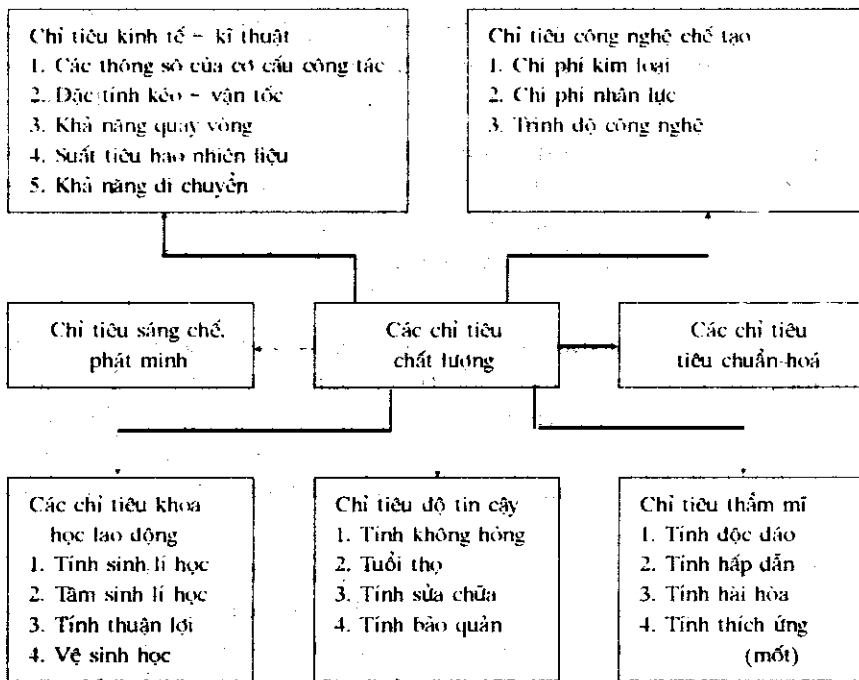
Các yếu tố điều khiển chế độ làm việc bao gồm :

- Với con người - đó là tình trạng sức khỏe, độ chiếu sáng, nhiệt độ môi trường và độ ẩm của không khí quanh nơi làm việc ;
- Với máy - đó là các đường đặc tính, mức tiêu hao năng lượng cũng như mối tương quan giữa máy và môi trường xung quanh.

Hợp lý hóa sự đồng bộ giữa con người và máy thuộc lĩnh vực khoa học được gọi là khoa học lao động.

## **§1.2 CÁC TÍNH CHẤT KHAI THÁC TỔNG HỢP VÀ MỐI QUAN HỆ GIỮA CHÚNG**

Tất cả các chỉ tiêu chất lượng của máy xây dựng có thể chia ra làm bảy nhóm chính (H.1-1).



Hình 1-1. Phân loại các chỉ tiêu chất lượng.

Để đánh giá hiệu quả khai thác máy xây dựng không nhất thiết cần tất cả các tính chất đặc trưng cho chất lượng. Các tính chất cần thiết đó được gọi là tính chất khai thác. Hơn nữa, cần đánh giá các tính chất khai thác máy một cách tổng hợp chứ không xem xét một cách riêng biệt.

Các tính chất khai thác tổng hợp là số lượng các tính chất và chỉ tiêu ít nhất, nhưng đủ đảm bảo cho việc đánh giá hiệu quả sử dụng máy ở giai đoạn đang khai thác chúng. Các tính chất khai thác tổng hợp được đánh giá bằng các đại lượng đo và các chỉ số đo. Đại lượng đo là đơn vị đo có thứ nguyên, đặc trưng cho mặt chất lượng các tính chất khai thác tổng hợp hoặc các tính chất riêng của máy ; còn chỉ số đo là trị số đặc trưng cho khía cạnh số lượng của đại lượng đo.



Để đánh giá các tính chất khai thác, người ta thường sử dụng phương pháp hệ thống. Ví dụ : tất cả tính chất khai thác của máy đào chuyển đất có thể nằm gọn trong ba hệ sau (H.1-2).

**Hệ thống thứ nhất** (nén - hệ di chuyển - động cơ - cơ cấu công tác - nén). Hệ thống thứ nhất này được đặc trưng bằng bốn tính chất : các thông số cơ cấu công tác ; đường đặc tính lực kéo - vận tốc ; khả năng di chuyển ; khả năng quay vòng.

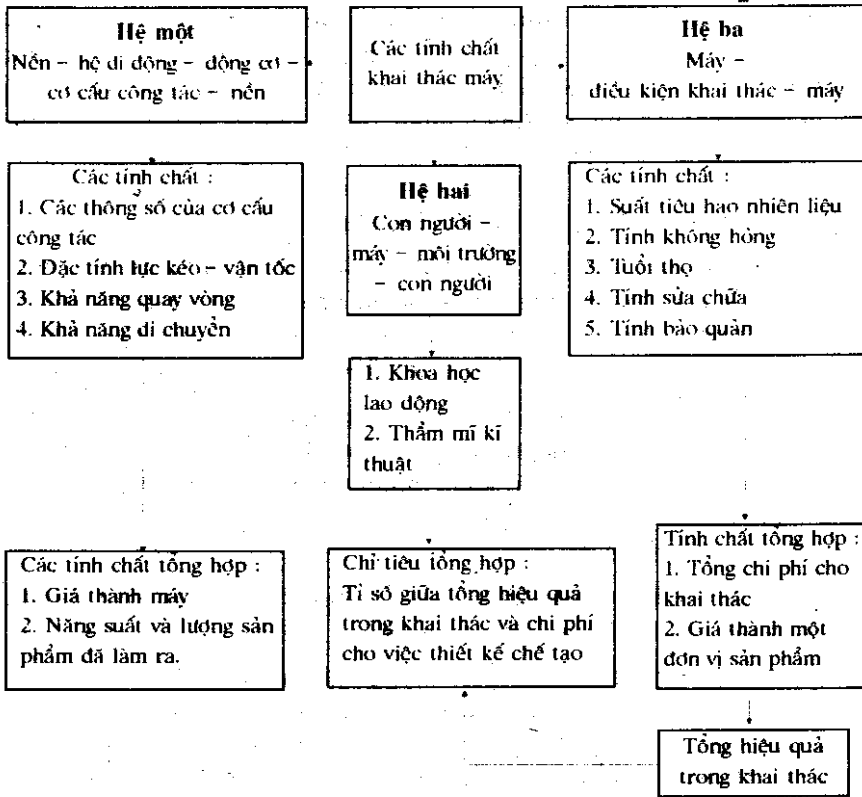
**Hệ thống thứ hai** (con người - máy - môi trường - con người). Hệ thống này được đặc trưng bằng hai nhóm tính chất : tính khoa học và tính thẩm mỹ kĩ thuật. Hệ thống này cho biết mối quan hệ giữa con người với hệ điều khiển máy và môi trường trong quá trình làm việc, bảo dưỡng kĩ thuật và sửa chữa.

**Hệ thống thứ ba** (máy - điều kiện khai thác cụ thể) - máy đặc trưng bằng suất tiêu hao nhiên liệu và các chỉ tiêu độ tin cậy như : tuổi thọ, tính không hỏng, tính sửa chữa, tính bảo quản. Hệ thống này biểu thị mối liên hệ giữa các khả năng làm việc của máy, bảo dưỡng kĩ thuật và sửa chữa với thời gian ; cụ thể như sự hao mòn do sự già cỗi của máy.

Từng hệ trên khép kín và có thể tự điều chỉnh được nhờ có thông tin ngược chiếu. Ngoài ra giữa chúng lại có thể liên hệ với nhau để tạo thành một hệ thống nhất.

Dem so sánh các tính chất khai thác nhận được, từ tính toán lí thuyết và thực tế cho các loại máy khác nhau khi cùng làm một loại công việc cho phép, ta sẽ đánh giá được hiệu quả sử dụng chúng và tìm hiểu khả năng nâng cao năng suất.

Với mục đích đó, sau đây ta xem xét cụ thể một số tính chất khai thác :



Hình 1-2. Phân loại các tính chất khai thác máy đào - chuyển đất.

### 1. Tính chất lực kéo - vận tốc và nguyên lí tối ưu

Tính chất lực kéo - vận tốc được hiểu là tổng hợp nhiều thông số, xác định kết quả làm việc đồng thời của hệ di chuyển, cơ cấu truyền động và động cơ, có kể đến các lực xuất hiện và tác động lên cơ cấu công tác trong quá trình làm việc.

Đặc tính này đóng vai trò quan trọng trong việc xác định năng suất và các chỉ tiêu kinh tế của máy. Để đánh giá đặc tính này, cần lưu ý tới : các đường đặc tính động lực học, cũng như các đường đặc tính vận tốc lúc làm việc và di chuyển.