

khí cháy dẫn đến quá tải cơ cho động cơ diesel. Do vậy các loại tàu hoạt động ở vùng Bắc cực thường xuyên phải đối mặt với vấn đề này. Một biện pháp khắc phục tốt nhất là ngăn chặn không khí từ bên ngoài vào buồng máy.

Ngoài ra còn một số ảnh hưởng của các điều kiện khác tới hiệu suất của động cơ như nhiệt độ khí nạp vào động cơ. Nhiệt độ khí nạp vào động cơ có liên quan đến chế độ làm mát của bầu sinh hàn gió tăng áp.

Ví dụ nếu nhiệt độ không khí nạp là 50°C, nhưng do nhiệt độ nước làm mát cao, do vậy nhiệt độ gió tăng áp tăng trước khi vào động cơ tăng lên từ 10°C đến 60°C, sản lượng khí nạp sẽ giảm 3%. Khi đó điểm làm việc của tua bin sẽ di chuyển thẳng lên và tiến tới vùng mất ổn định.

4. Kết luận

Trên cơ sở phân tích ảnh hưởng của hiệu suất tua bin, hiệu suất của hệ thống tăng áp đến hiệu suất của động cơ, bài báo đã phân tích được ảnh hưởng của các yếu tố môi trường tới quá trình công tác của động cơ. Khi điều kiện môi trường (nhiệt độ, độ ẩm và áp suất môi trường) thay đổi có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình công tác của động cơ diesel tàu thủy.

Trên cơ sở phân tích trên, bài báo có thể giúp cho người khai thác có cách điều chỉnh chế độ công tác của động cơ cho phù hợp khi tàu hoạt động ở các vùng có khí hậu thay đổi, để khai thác động cơ diesel tàu thủy với hiệu suất cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Heywood JB. Internal combustion engine fundamentals. New York: McGraw-Hill; 1988.
- [2] Horlock JH, Winterbone DE. The thermodynamics and gas dynamics of internal combustion engines vol. II. Oxford: Clarendon Press; 1986.
- [3] Watson N, Marzouk M. A non-linear digital simulation of turbocharged diesel engines under transient conditions. SAE paper no. 770123. Warrendale (PA): Society of Automotive Engineers Inc; 1977.
- [4] Winterbone DE, Benson RS, Mortimer AG, Kenyon P, Stotter A. Transient response of turbocharged diesel engines. SAE paper no. 770122. Warrendale (PA): Society of Automotive Engineers Inc; 1977.

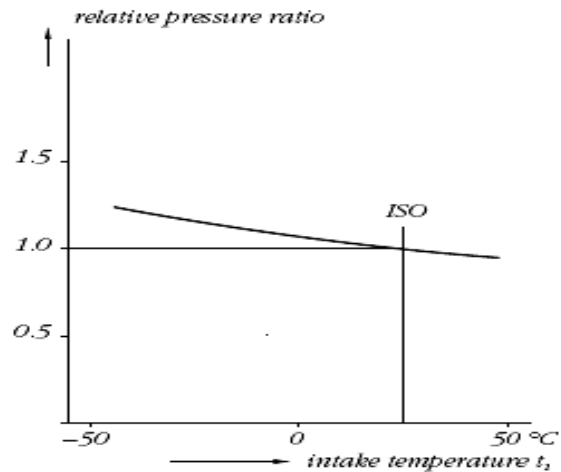
Người phân biện: PGS. TS. Nguyễn Đại An; TS. Lê Văn Điềm

BÀI TOÁN TỐI ƯU TÍNH KẾT CẤU THEO PHƯƠNG PHÁP LỰC SOLVING STRUCTURAL OPTIMIZATION BY USING FORCE METHOD

TS. PHẠM VĂN TRUNG
Khoa Công trình thủy – Trường ĐHHH

Tóm tắt

Việc giải bài toán tối ưu tính kết cấu là rất quan trọng, bởi qua đó chúng ta xác định được giá trị tối ưu của các đại lượng cực tiểu hoá như trọng lượng, thể tích kết cấu, giá cả vật liệu... Với các giá trị cực tiểu của kết cấu ta có thể đưa ra các giải pháp kết cấu tối ưu, nhằm giải quyết những đòi hỏi cao về kinh tế để thực hiện các chỉ tiêu tối ưu. Trong bài báo đã đưa ra cách giải bài toán tối ưu tính kết cấu theo phương pháp lực.



Hình 7. Mối quan hệ giữa nhiệt độ khí quyển và tỉ số tăng áp.

Abstract

The solving of the structural optimization is very important, with which we can determine the optimal values of the minimums such as weight, structural volume, material prices... With the minimum value of the structure, we can offer solutions to the structural optimization, to address the high demand of performing economic optimization criteria. This article presents the method of solving an optimal structure under the Force method.

1. Đặt vấn đề

Trong vòng nửa thế kỉ nay, một ngành toán học mới - lí thuyết quy hoạch toán học đã hình thành và phát triển mạnh mẽ do những đòi hỏi cấp bách về kinh tế để thực hiện các chỉ tiêu tối ưu: nhiều nhất, nhanh nhất, rẻ nhất, tốt nhất... Với lý thuyết quy hoạch, người kĩ sư được trang bị thêm một công cụ toán học rất hiệu quả để giải các bài toán tối ưu mà trước đây các phương pháp cổ điển chưa thể giải được.

2. Nội dung

Trong tính toán kết cấu, hàm mục tiêu thường biểu thị các đại lượng cần được cực tiểu hoá như trọng lượng, thể tích kết cấu, giá cả vật liệu. Các điều kiện ràng buộc dưới dạng đẳng thức thường là các điều kiện cân bằng, các điều kiện biến dạng liên tục. Các điều kiện ràng buộc dưới dạng bất đẳng thức thường là các điều kiện về độ bền, độ cứng, các điều kiện chảy dẻo.

Dạng ma trận của phương pháp lực xuất phát từ những giả thiết và nguyên tắc sau đây:

- Tải trọng là các lực tập trung.
- Chia kết cấu thành các phần tử riêng biệt giới hạn bởi các điểm chia gọi là nút.
- Đối với hệ siêu tĩnh, thành lập hệ cơ bản bằng cách vớt bỏ các liên kết thừa và thay vào đó

bằng các lực chưa biết R_1, R_2, \dots, R_n .

2.1. Công thức tính nội lực và biến dạng

Giả sử hệ có n liên kết thừa và chịu tác dụng của m tải trọng tập trung. Ta có:

Vector tải trọng

$$P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\} \tag{1}$$

Vector lực liên kết thừa

$$R = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}; S_0 = B_0 P; S_R = B_1 R \tag{2}$$

Với S_0 - vector nội lực do tải trọng gây ra trong hệ cơ bản;

S_R - vector nội lực do các liên kết thừa gây ra trong hệ cơ bản;

B_0, B_1 - ma trận ảnh hưởng nội lực trong hệ cơ bản ứng với P và R.

Vector nội lực trong hệ siêu tĩnh

$$S = B_0 P + B_1 R \tag{3}$$

Vector biến dạng trong hệ siêu tĩnh

$$U = f.S = f(B_0 P + B_1 R) \tag{4}$$

2.2. Công thức tính chuyển vị tại các nút - điều kiện biến dạng liên tục

Gọi chuyển vị trên phương các ngoại lực P là X_P và chuyển vị trên phương các lực liên kết thừa là X_R . Để tìm chuyển vị X_P , ta tạo ra một trạng thái giả tạo trên hệ cơ bản bằng cách vớt bỏ toàn bộ các lực P, R và đặt vào các điểm đặt lực P những tải trọng giả tạo \bar{P} có giá trị bất kì. Gọi trạng thái thực là trạng thái của hệ siêu tĩnh đã cho, \bar{S}_P là nội lực trong hệ cơ bản do các tải trọng giả tạo \bar{P} gây ra. Theo công thức (2) ta có:

$$\bar{S}_P = B_0 \bar{P}$$

Áp dụng nguyên lý công khả dĩ ta có:

$$\bar{P}^T X_P = \bar{S}_P^T U$$

Vì \bar{P} có giá trị bất kì nên

$$X_P = B_0^T U \tag{5}$$

Hay $X_P = B_0^T \cdot f \cdot B_0 \cdot P + B_0^T \cdot f \cdot B_1 \cdot R$ (6)

Để xác định X_R ta cũng làm tương tự như với X_P ,

$$B_1^T \cdot f \cdot B_0 \cdot P + B_1^T \cdot f \cdot B_1 \cdot R = 0 \tag{7}$$

Phương trình (7) gọi là phương trình cơ bản của phương pháp lực hoặc còn gọi là điều kiện biến dạng liên tục.

Đối với hệ tĩnh định, vì $R = 0$ nên ta suy ra:

$$S = B_0.P; U = f.S = f.B_0.P; X_p = F.P; \quad (8)$$

Trong đó: $F = B_0'.f.B_0$. Với F - ma trận độ mềm tổng thể của hệ tĩnh định.

2.3. Hàm mục tiêu

Giả sử một kết cấu chia thành G nhóm, một nhóm bất kì kí hiệu là nhóm g . Trong mỗi nhóm, cấu kiện đầu tiên có số thứ tự là 1, cấu kiện cuối cùng có số thứ tự là l' . Gọi tổng chiều dài của các cấu kiện trong nhóm g là L_g , diện tích trong nhóm g là A_g . Vậy thể tích kết cấu:

$$V = \sum_{g=1}^G L_g A_g \quad (9)$$

Trọng lượng kết cấu:

$$T = \sum_{g=1}^G \gamma_g L_g A_g \quad (10)$$

γ_g - tỉ trọng vật liệu trong nhóm g .

Giá vật liệu kết cấu

$$C = \sum_{g=1}^G C_g \gamma_g L_g A_g \quad (11)$$

C_g - giá vật liệu trên đơn vị trọng lượng.

Hàm C trong phương trình (11) gọi là hàm mục tiêu hay hàm giá cả. Khi giá vật liệu không thay đổi từ nhóm này sang nhóm khác, ta chọn hàm T (hàm trọng lượng) trong phương trình (10) làm hàm mục tiêu. Khi kết cấu chế tạo bằng một loại vật liệu như nhau (tỉ trọng, giá cả như nhau) ta chọn hàm V (hàm thể tích) trong phương trình (9) là hàm mục tiêu.

3. Bài toán tính tối ưu tính khung

Xét trường hợp khung siêu tĩnh, khung tĩnh định xem như trường hợp đặc biệt của khung siêu tĩnh.

Giả sử khung có n liên kết thừa và chịu tải trọng tác dụng của m tải trọng tập trung. Vector nội lực trong khung:

$$S = B_0 P + B_1 R \quad (12)$$

Với $S = \{M_1, M_2, \dots, M_s\}$. B_0 và B_1 là các ma trận ảnh hưởng nội lực trên hệ cơ bản ứng với P và R .

Trong bài toán tối ưu về khung có 3 loại điều kiện ràng buộc:

1) Điều kiện ràng buộc về độ bền.

Ứng suất tại một mặt cắt i trong khung phải thoả mãn điều kiện:

$$\sigma_i = \frac{M_i}{W_i} \leq \sigma_i^* \quad (13)$$

Với M_i - mômen tại mặt cắt i ;

W_i - mômen chống uốn tại mặt cắt i ;

σ_i^* - ứng suất cho phép.

Dưới dạng ma trận, bất đẳng thức trên có thể viết:

$$W.B_0.P + W.B_1.R \leq \sigma^* \quad (14)$$

Trong đó: σ^* - là vector ứng suất cho phép. W là ma trận chéo.

2) Điều kiện ràng buộc về độ cứng.

Giả sử Δ là vector chuyển vị cho phép tại các điểm đặt lực. Áp dụng công thức (6), ta có điều kiện ràng buộc về độ cứng:

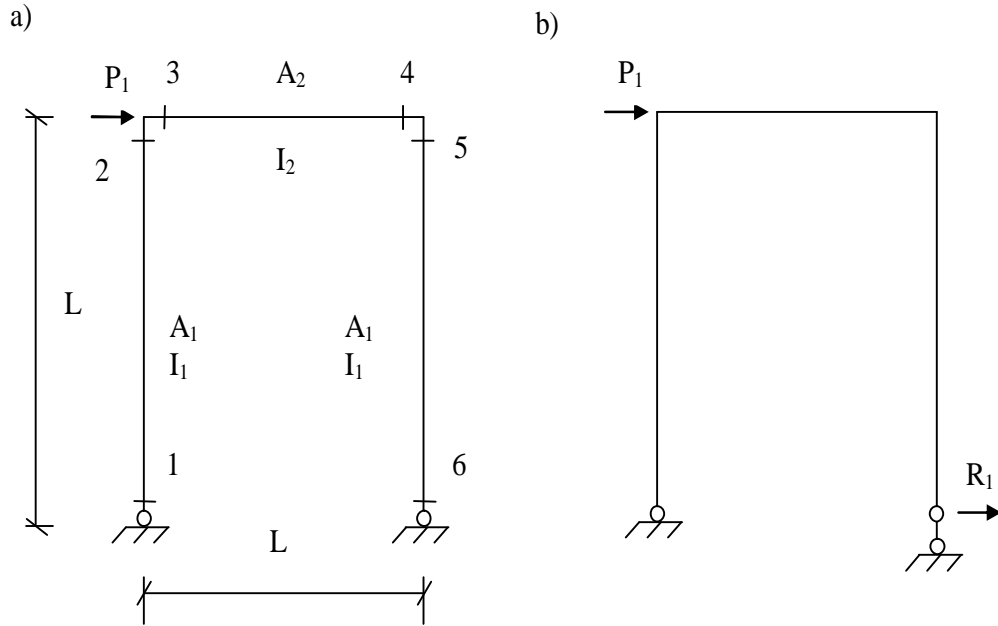
$$X_p = \{y_1 y_2 \dots y_m\} = B'_0.f.B_0.P + B'_0.f.B_1.R \leq \Delta \quad (15)$$

3) Điều kiện ràng buộc về biến dạng liên tục

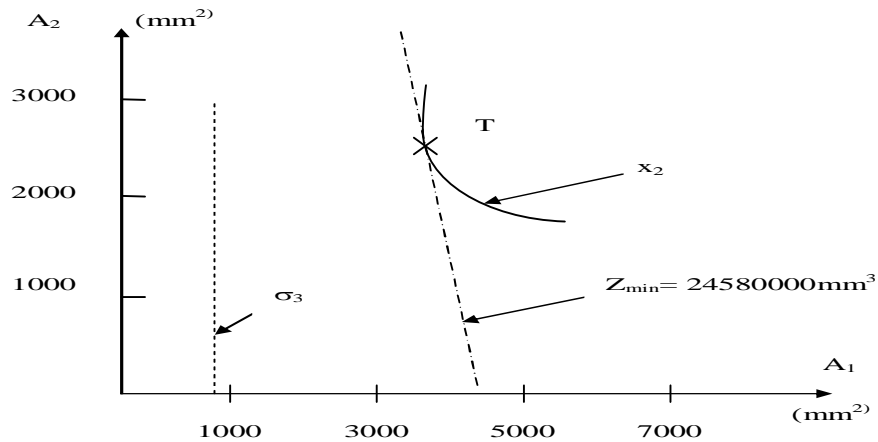
$$B'_0.f.B_0.P + B'_1.f.B_1.R = 0 \quad (16)$$

Ví dụ tính toán:

Cho khung siêu tĩnh trên hình (1): $h = 3000\text{mm}$; $L = 2000\text{mm}$, $E = 207\text{kN/mm}^2$, $P_1 = 2,07\text{kN}$. Chuyển vị trên phương lực P_1 không được vượt quá 8mm . Ứng suất cho phép $\sigma^* = 0,1\text{kN/mm}^2$. Các cột thuộc nhóm diện tích A_1 , dầm thuộc nhóm diện tích A_2 .



Hình 1. Khung siêu tĩnh.



Hình 2. Giải bằng phương pháp đồ thị.

Kết quả giải theo phương pháp đồ thị ghi trên hình 2. Đường biên x_2 ứng với điều kiện ràng buộc tới hạn về độ cứng tại điểm 2. Đường biên σ_3 ứng với điều kiện ràng buộc tới hạn về độ bền tại mặt cắt 5. Đường mức $Z_{\min} = 2458 \cdot 10^4 \text{mm}^3$ tiếp xúc với đường biên x_2 tại điểm T. Tại đó, $A_1 = 3160\text{mm}^2$, $A_2 = 2810\text{mm}^2$. Vậy phương án tối ưu là: $A_1 = 3160\text{mm}^2$, $A_2 = 2810\text{mm}^2$, thể tích kết cấu nhỏ nhất bằng $2458 \cdot 10^4 \text{mm}^3$.

4. Kết luận

Bài báo đã đưa ra cách giải bài toán tối ưu tính kết cấu theo phương pháp lực, nhằm giải quyết các đòi hỏi cao về kinh tế sao cho để thực hiện các chỉ tiêu tối ưu: nhiều nhất, nhanh nhất, rẻ

nhất, tốt nhất... Qua đó, người kĩ sư được trang bị thêm một công cụ toán học rất hiệu quả để giải các bài toán tối ưu mà trước đây các phương pháp cổ điển chưa thể giải được.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ермаков С.М. (ред.). *Математическая теория планирования эксперимента*. М., Наука. 1983.
- [2] Налимов В.В., Чернова Н.А.. *Статистические методы планирования экстремальных экспериментов*. М. 1965.
- [3] Bùi Minh Trí. *Qui hoạch toán học*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1999.
- [4] Nguyễn Nhật Lệ. *Tối ưu hoá ứng dụng*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2001.
- [5] Hardy G. *Linear programming*. Addison Wesley Publ. Co. 1984.
- [6] Hardy G. *Non linear and dynamic programming*. Addison Publ. Co. 1984.

Người phản biện: TS. Hà Xuân Chuẩn

XÂY DỰNG QUY TRÌNH TIẾP NHẬN TÀU TẠI CẢNG ÁP DỤNG CHO CÁC CẢNG BIỂN NHỎ

Establishing processes of maneuvering ships to ports -
applied to small ports

**ThS. PHẠM VIỆT HÙNG
TS. ĐẶNG CÔNG XƯƠNG
Khoa Kinh tế Vận tải biển, Trường ĐHHH**

Tóm tắt

Việc xây dựng quy trình nhằm thống nhất và cụ thể hóa các bước công việc tiếp nhận, điều động tàu vào và ra cảng là một khâu quan trọng trong toàn bộ công tác phục vụ của cảng. Tuy nhiên, ngoại trừ một số cảng biển lớn đã xây dựng cho mình quy trình cụ thể dựa trên điều kiện cơ sở vật chất hiện có, còn hầu hết các cảng biển nhỏ chưa đề cập đến việc xây dựng quy trình này mà chỉ thụ động tiến hành các công việc liên quan đến điều động, tiếp nhận khi tàu đến.

Bài báo phân tích tình hình thực hiện việc tiếp nhận tàu của các cảng biển nhỏ và đề xuất xây dựng quy trình tổ chức tiếp nhận tàu trên cơ sở các nguyên tắc điều động tàu tại cảng.

Abstract

Establishing processes aims at unifying and specifying the steps of maneuvering ships from/to the ports and is an important period for the entire work of the port. However, except in some major ports which have been built for their specific process conditions based on existing facilities, while building most smaller ports does not deal with the establishing process, but only passively carrying out activities related to the receipt and maneuvering ships when ships arrive.

The article analyzes the implementation of the receiving vessel of small ports and the proposed establishing of the organizing process to maneuver ships on the basis of the principles of maneuvering ships in port.

1. Sự cần thiết phải xây dựng quy trình điều động tàu tại cảng.

Cảng biển là đầu mối của các hình thức vận tải biển, bộ, sắt..., nơi tập trung và chuyển giao hàng hóa, hành khách giữa các phương thức vận tải khác nhau, đồng thời là nơi tổ chức thực hiện nhiều loại hình dịch vụ đối với hàng hóa, phương tiện vận tải, thuyền viên, hành khách.

Vì vậy, các bước công việc trong tổng thể các loại hình phục vụ phải được quy định thống nhất, chặt chẽ và liên kết với nhau, đồng thời phải kết hợp với các khâu công tác khác của cảng nhằm tạo sự phối hợp chung cho công tác phục vụ phương tiện và hàng hóa đến cảng. Đó chính là các quy trình cho từng công việc cụ thể.