

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH HIỆU QUẢ CÔNG TÁC TỔ CHỨC SỬA CHỮA MÁY XÂY DỰNG

RESEARCH ON DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF CONSTRUCTION MACHINERY REPAIR ORGANIZATION

PGS, TS, NGND. **Nguyễn Đăng Điệm**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải

Email: nddiem@utc.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu một chuyên đề khoa học với nội dung liên quan tới công tác tổ chức sửa chữa máy xây dựng. Cấu trúc bài báo bao gồm những vấn đề thuộc lĩnh vực tổ chức sửa chữa máy xây dựng: các hình thức tổ chức sửa chữa máy xây dựng; phương pháp đánh giá so sánh các phương án công nghệ tổ chức sửa chữa máy xây dựng; phương pháp đánh giá các phương án đầu tư của doanh nghiệp xây dựng cho công tác sửa chữa máy; lập dự án đầu tư cho nhà máy sửa chữa máy xây dựng.

Từ khóa: Tổ chức sửa chữa máy xây dựng; Các phương án công nghệ; Các phương án đầu tư; Nhà máy sửa chữa máy xây dựng.

ABSTRACT

The article presents the research results of a scientific topic related to the organization of construction machinery repair. The structure of the article includes issues in the field of construction machinery repair organization: forms of organizing construction machinery repair; methods for comparative evaluation of technological solutions for organizing construction machinery repair; methods for evaluating investment options of construction enterprises for repair activities; and project planning for investment in construction machinery repair facilities.

Keywords: Organization of construction machinery repair; Technological solutions; Investment options; Construction machinery repair plant.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình sử dụng máy xây dựng, việc tổ chức sửa chữa máy sao cho hiệu quả là một điều rất đáng được quan tâm, bởi vì trong thực tế có những trường hợp người sử dụng máy đã tiến hành sửa chữa máy không dựa trên cơ sở khoa học, dẫn tới việc sửa chữa

không có hiệu quả. Với lý do như vậy, cho nên việc nghiên cứu đề xuất các cơ sở khoa học để áp dụng cho công tác tổ chức sửa chữa máy xây dựng đạt hiệu quả cao là một điều rất cần thiết. Nội dung của bài báo sẽ trình bày kết quả nghiên cứu liên quan tới các vấn đề về hiệu quả tổ chức sửa chữa máy xây dựng.



2. NỘI DUNG

Phụ thuộc vào điều kiện thực tế sử dụng máy xây dựng tại các đơn vị thi công, người sử dụng máy cần xem xét lựa chọn các hình thức tổ chức sửa chữa máy sau đây:

2.1. Các hình thức tổ chức sửa chữa máy [1], [2], [3]

2.1.1. Tổ chức sửa chữa ngoài kế hoạch (sửa chữa đột xuất)

Theo phương pháp này thì công việc sửa chữa máy được tiến hành tức thời tại thời điểm máy bị hỏng đột xuất, bộ phận nào hỏng thì chỉ sửa chữa bộ phận ấy. Như vậy, công việc sửa chữa ở đây không theo kế hoạch dự phòng.

Phương pháp này có những ưu điểm là tận dụng được tuổi thọ của chi tiết máy hoặc của cụm máy, đơn giản trong khâu điều hành, không cần có sự tính toán xác định kế hoạch sửa chữa máy, phù hợp với điều kiện có số lượng máy dự trữ cao. Tuy vậy, nhược điểm của phương pháp cũng là điều mà chúng ta phải quan tâm, đó là gây lãng phí lớn cho công tác khai thác sử dụng máy vì phải ngừng máy đột ngột, công việc sửa chữa phải tiến hành đột xuất nên có thể bị kéo dài và đạt chất lượng thấp, không bảo đảm được kế hoạch sản xuất thi công, tính kế hoạch không cao. Như vậy, xét về tổng thể thì phương pháp sửa chữa này là kém hiệu quả.

Tuy vậy, trong thực tế thi công, vẫn phải chấp nhận áp dụng phương pháp sửa chữa ngoài kế hoạch, bởi vì máy bị hỏng đột xuất là điều không mong muốn đối với người sử dụng máy, nhưng trong điều kiện đã xảy ra hỏng hóc thì buộc phải dừng máy để sửa chữa.

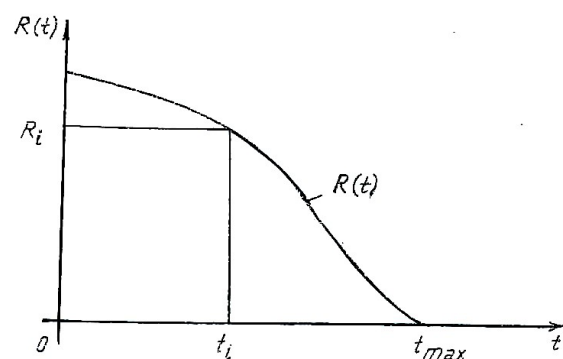
2.1.2. Tổ chức sửa chữa dự phòng theo kế hoạch dựa vào chu kỳ sửa chữa

Trường hợp này lại có những trường hợp riêng sau đây:

a - Sửa chữa dự phòng theo chu kỳ với mục tiêu bảo đảm độ tin cậy yêu cầu

Theo phương pháp này thì trước hết phải xác định độ tin cậy cho từng chi tiết máy, trên cơ sở đó sẽ xác định độ tin cậy cho toàn máy.

Để xác định độ tin cậy cho một chi tiết máy nào đó, trước hết ta phải tiến hành quan sát chi tiết máy ấy với số lượng đủ lớn trên các máy cùng loại có điều kiện làm việc như nhau. Tỷ lệ phần trăm chi tiết máy được quan sát còn hoạt động phụ thuộc vào thời gian sẽ cho ta khái niệm về độ tin cậy của chi tiết máy (Hình 1).



Hình 1. Đồ thị xác định độ tin cậy của chi tiết máy

$R(t)$ - Độ tin cậy của chi tiết máy tương ứng tại thời điểm t ;

R_i - Độ tin cậy tương ứng với tuổi thọ t_i của chi tiết máy được lấy trong một khoảng thời gian t nào đó;

t_{max} - Tuổi thọ lớn nhất của một chi tiết máy nào đó được quan sát;

t - Thời gian quan sát chi tiết máy.

Khi tính toán chu kỳ sửa chữa máy, tuổi thọ t_i của chi tiết máy đang xem xét có thể lấy bất kỳ tùy thuộc vào độ tin cậy yêu cầu. Nếu độ tin cậy đòi hỏi càng cao thì tuổi thọ của chi tiết máy phải lấy càng ngắn. Từ đây, ta thấy khái niệm về tuổi thọ của chi tiết máy chỉ là một giá trị tương đối và nó luôn luôn gắn liền với một độ tin cậy yêu cầu nào đó.

Mức tận dụng độ bền của một chi tiết máy ký hiệu là b được xác định theo biểu thức:

$$b = \frac{\int_0^{t_i} R_{(t)} dt}{\int_0^{\infty} R_{(t)} dt} \quad (1)$$

Khi giá trị tuổi thọ của các chi tiết máy được quan sát tuân theo quy luật phân bố chuẩn thì biểu thức xác định tuổi thọ của chi tiết máy t_i phụ thuộc vào độ tin cậy yêu cầu R_c như sau:

$$t_i = t_b + 2,507 \cdot 10^{-2} s(0,5 - R_c) + 1,047 \cdot 10^{-4} s(0,5 - R_c)^3 + 4,276 \cdot 10^{-8} s(0,5 - R_c)^5 \quad (2)$$

với $0,1 < R_c < 0,95$.

Trong đó: t_b - Tuổi thọ trung bình của chi tiết máy được quan sát theo thực tế;
 s - Độ lệch tiêu chuẩn của t_b .

Trong trường hợp phân bố theo hàm mũ, ta có tuổi thọ của chi tiết máy cần tìm để bảo đảm một độ tin cậy R_c như sau:

$$t_i = t_b \left[1 - \frac{1}{e^{\ln 1/R_c}} \right] \quad (3)$$

Sau khi xác định được tuổi thọ t_i đối với độ tin cậy R_c cho mọi chi tiết máy, ta tổ hợp các chi tiết máy đó lại để xác định cơ cấu chu kỳ sửa chữa của máy, đồng thời xác định độ tin cậy cho toàn máy.

Ưu điểm của phương pháp này là bảo đảm được độ tin cậy cao của các chi tiết máy, hạn chế tình trạng hỏng hóc đột ngột của máy, tính kế hoạch hóa được bảo đảm. Nhược điểm của phương pháp là chưa tận dụng hết độ bền tối đa của chi tiết máy.

b - Sửa chữa dự phòng theo chu kỳ với mục tiêu chi phí sửa chữa nhỏ nhất

Trước hết, ta phải xác định tuổi thọ của mỗi chi tiết máy theo tiêu chuẩn chi phí nhỏ nhất, sau đó tổ hợp các chi tiết máy này lại thành cơ cấu chu kỳ sửa chữa cho toàn máy.

Từ hình (1), ta giả thiết: từ thời điểm 0 đến thời điểm t_i , tức là trong khoảng thời gian tương ứng với tuổi thọ của chi tiết máy đang xét có A_i chi tiết máy trong tổng số chi tiết máy được quan sát sẽ ngừng hoạt động đột ngột, ta có:

$$A_i = \frac{a_i m_o}{100} = [1 - R_{(ti)}] m_o \quad (4)$$

Trong đó: m_o - Tổng số chi tiết máy được quan sát lúc ban đầu;

a_i - Tỷ lệ phần trăm chi tiết máy bị hỏng đột ngột tính từ thời điểm 0 đến thời điểm t_i ;

$R_{(ti)}$ - Độ tin cậy của chi tiết máy ứng với tuổi thọ t_i .

Khi tình trạng hỏng hóc của chi tiết máy tuân theo quy luật phân bố chuẩn và với $a_i < 5\%$, ta có:

$$a_i = 50 + \frac{100}{\sqrt{\pi}} \sum_{n=1}^8 (-1)^n \frac{(t_i - t_b)^{2n+1}}{n(2n+1)(s\sqrt{2})^{2n+1}} \quad (5)$$

Chi phí sửa chữa các chi tiết máy được quan sát mà bị hỏng đột ngột (ký hiệu là K_a) bao gồm cả thiệt hại do ngừng máy để sửa chữa do chi

tiết bị hỏng gây nên, được xác định theo biểu thức:

$$K_a = \frac{a_i m_o c}{100} + \frac{a_i m_o (T_s + T_k) f}{100} \quad (6)$$

Trong đó: c - Chi phí sửa chữa cho một chi tiết máy bị hỏng đột ngột;

T_s - Thời gian tháo đổi chi tiết máy bị hỏng;

T_k - Các thời gian tiêu tốn khác liên quan đến việc sửa chữa chi tiết máy đang xem xét;

f - Chi phí liên quan đến thiệt hại do máy phải ngừng hoạt động tính cho một đơn vị thời gian.

Vì ta dự định đến thời điểm t_i sẽ tiến hành sửa chữa, thay thế các chi tiết máy theo đúng chu kỳ mà không phân biệt tình trạng hỏng hóc của chi tiết máy ra sao, cho nên ở thời điểm này tất cả mọi chi tiết máy m_o sẽ bị thay thế. Nếu ta ký hiệu chi phí sửa chữa dự phòng theo chu kỳ định sẵn (tức là chi phí sửa chữa theo kế hoạch) là K_h , thì K_h sẽ được xác định như sau:

$$K_h = m_o C \quad (7)$$

Như vậy, tổng chi phí cho các chi tiết máy được quan sát (ký hiệu là K) kể cả loại bị hỏng hóc đột xuất và loại bị thay thế khi sửa chữa theo định kỳ sẽ là:

$$K = K_a + K_h \quad (8)$$

Chi phí sửa chữa tính trung bình cho một đơn vị thời gian (ký hiệu là K_t) sẽ bằng:

$$K_t = \frac{K}{t_i} = \frac{K_a + K_h}{t_i} \quad (9)$$

Để đạt được hiệu quả cao cho công tác sửa chữa máy thì biểu thức (9) cần đạt giá trị cực tiểu (giá trị $K_{t.min}$).

K_t là một hàm số phụ thuộc vào t_i , cho nên giá trị cực tiểu của nó sẽ được xác định thông qua việc lấy đạo hàm của biểu thức (9) sau đó cho đạo hàm bằng 0, tức là ta có phương trình:

$$\frac{dK_t}{dt_i} = 0 \quad (10)$$

Giải phương trình (10), ta nhận được giá trị của t_i . Tức là tương ứng với giá trị cực tiểu của K_t ($K_{t.min}$) là tuổi thọ tối ưu ($t_{i.op}$) của chi tiết máy theo tiêu chuẩn chi phí nhỏ nhất.

Ưu điểm của phương pháp này cũng tương tự như của phương pháp đã trình bày ở mục 1.2.a, chỉ có điều khác là ở phương pháp này độ tin cậy của chi tiết máy phụ thuộc vào giá trị của tuổi thọ tối ưu theo chi phí nhỏ nhất chưa chắc đã bảo đảm mức yêu cầu cần thiết.

c - Sửa chữa dự phòng theo chu kỳ dựa theo kết quả chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của máy

Theo phương pháp này, chi tiết máy sẽ được tiến hành kiểm tra tình trạng hỏng hóc theo một chu kỳ thời gian định sẵn. Nếu sau khi kiểm tra nhận thấy chi tiết cần phải sửa chữa thì phải tiến hành sửa chữa ngay. Nếu thông qua kết quả kiểm tra nhận thấy chi tiết máy chưa cần sửa chữa thì phải dự đoán xem chi tiết đó còn có thể sử dụng được bao lâu nữa mới phải sửa chữa.

Phương pháp này có ưu điểm là tận dụng được độ bền tối đa của chi tiết máy, tiết kiệm phụ tùng thay thế, làm cho thợ lái máy quan tâm đến việc bảo quản máy theo quy định, độ tin cậy của máy được bảo đảm phù hợp cho các chi tiết máy quý và hiếm.

Nhược điểm của phương pháp này là đòi hỏi phải có kỹ thuật và thiết bị chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của máy, đòi hỏi trình độ

chẩn đoán cao của thợ sửa chữa, phải theo dõi tình trạng hỏng hóc của máy thường xuyên, độ chính xác chẩn đoán phải cao.

Phương pháp này sẽ có hiệu quả khi chi phí cho kỹ thuật chẩn đoán bé hơn khoản tiết kiệm phụ tùng thay thế do tận dụng độ bền của chi tiết máy nhờ công tác chẩn đoán đưa lại.

d - Sửa chữa dự phòng theo chu kỳ bằng cách thay thế các cụm máy đã bị hỏng bằng các cụm máy cùng loại đã được sửa chữa sẵn từ trước [3]

Phương pháp này còn được gọi là phương pháp sửa chữa thay thế cụm - tổng thành tức là cũng theo chu kỳ đối với các cụm máy riêng biệt có thể lấy các cụm máy mới hoặc đã được sửa chữa từ trước để lắp vào cho máy đang cần sửa chữa.

Ưu điểm của phương pháp này là giảm đến mức thấp nhất thời gian ngừng máy để sửa chữa.

Tuy vậy, để áp dụng được phương pháp này cần phải có những điều kiện sau đây: số vốn lưu động đủ lớn về cụm máy để thay thế khi sửa chữa máy; kết cấu của máy phải đồng nhất (cùng loại máy) thì mới thay thế lắp lẫn được; số lượng máy sửa chữa phải lớn.

Nhìn chung, phương pháp này sẽ có lợi khi mà chi phí tiết kiệm được từ việc giảm thời gian ngừng máy để sửa chữa do phương pháp này đưa lại phải lớn hơn chi phí cho việc chuyên chở, cung cấp, bảo quản các cụm máy dự trữ. Mặt khác, một mục tiêu quan trọng cần đạt được là thời gian ngừng máy để sửa chữa phải là ngắn nhất. Vì vậy, ở Việt Nam hiện nay, tại các nhà máy sửa chữa xe máy công bình trong quân đội đang áp dụng phương pháp sửa chữa này.

2.2. Phương pháp đánh giá so sánh các phương án công nghệ tổ chức sửa chữa máy xây dựng [4], [5]

So sánh các phương án công nghệ tổ chức sửa chữa máy xây dựng chủ yếu là dựa trên lợi ích của các doanh nghiệp sửa chữa. Sau đây, bài báo sẽ giới thiệu hai trường hợp thường gặp:

2.2.1. Trường hợp quá trình sửa chữa máy đơn giản và thời gian sửa chữa ngắn

Trong trường hợp này, ta dùng chỉ tiêu cực tiểu hóa chi phí sửa chữa, cụ thể là cần tổ chức sửa chữa máy sao cho tổng chi phí sửa chữa F là nhỏ nhất:

$$F = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n a_i V_i T_i + C_m + C_k \pm |H_r| \leq F_h \rightarrow \min \quad (11)$$

Trong đó: F - Tổng chi phí cho quá trình sửa chữa máy;

a_i - Lãi suất vay tiền để mua sắm máy móc thiết bị loại i dùng cho quá trình sửa chữa;

V_i - Tiền đầu tư mua sắm máy móc thiết bị loại i để dùng cho quá trình sửa chữa;

T_i - Thời gian tham gia vào quá trình sửa chữa của thiết bị loại i ;

C_m - Chi phí sử dụng tất cả các máy đã tham gia vào quá trình sửa chữa;

C_k - Các chi phí khác có liên quan đến việc vận chuyển thiết bị dùng cho sửa chữa đến nơi sửa chữa (hoặc là chi phí chuyên chở máy xây dựng đến nơi sửa chữa);

H_r - Hiệu quả (hay thua lỗ) do rút ngắn (hay kéo dài) thời gian sửa chữa của phương án đang xem xét so với phương án cơ sở so sánh;

F_h - Tổng chi phí theo hợp đồng sửa chữa máy.

2.2.2. Trường hợp quá trình sửa chữa phức tạp và kéo dài



Trong trường hợp này, ta dùng phương pháp tính toán đơn giản thì có hai cách sau:

- Nếu không quy đổi các chỉ tiêu về cùng một thời điểm tính toán ban đầu, ta có tổng chi phí cho quá trình sửa chữa F được tính như biểu thức (11) nhưng thời gian sửa chữa có thể bị kéo dài.

- Nếu quy đổi các chi phí về thời điểm hiện tại t, ta có:

$$F = \frac{a}{2} \sum_{t=0}^{T_c} \frac{V_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^{T_c} \frac{C_{mt}}{(1+r)^t} + \sum_{t=0}^{T_c} \frac{C_{kt}}{(1+r)^t} - \frac{|H_t|}{(1+r)^{T_c}} \rightarrow \min (12)$$

Trong đó: a - Lãi suất vay tiền để mua sắm máy móc, thiết bị phục vụ cho công tác sửa chữa;

V_t - Tiền đầu tư để mua máy và thiết bị tính tổng cộng đến thời điểm t;

T_c - Tổng thời gian sửa chữa máy;

r - Suất thu lợi tối thiểu tính toán tương ứng với đơn vị đo tại thời điểm t;

C_{mt} - Chi phí sử dụng thiết bị ở thời điểm t;

C_{kt} - Các chi phí khác liên quan đến công tác sửa chữa máy.

Nếu dùng phương pháp lập dự án đầu tư để đánh giá các phương án công nghệ tổ chức sửa chữa máy xây dựng thì cần phải tiến hành thiết kế công nghệ và thiết lập quy trình tổ chức sửa chữa. Trên cơ sở đó, ta sẽ lập được dòng tiền tệ và tiến hành phân tích đánh giá theo các nhóm chỉ tiêu tĩnh và chỉ tiêu động.

2.3. Phương pháp đánh giá các phương án đầu tư của doanh nghiệp xây dựng cho công tác sửa chữa máy xây dựng [4], [5]

Việc phân tích đánh giá các phương án đầu tư được dựa trên góc độ lợi ích của tổ chức sử dụng máy xây dựng, tức là doanh nghiệp xây dựng.

Để phân tích hiệu quả tài chính, ta sử dụng các chỉ tiêu tĩnh và chỉ tiêu động sau đây:

2.3.1. Các chỉ tiêu tĩnh

Các chỉ tiêu tĩnh bao gồm:

a - Mức giảm chi phí sử dụng máy tính cho một sản phẩm sau khi sửa chữa.

b - Mức lợi nhuận tăng thêm tính cho một sản phẩm sau khi sửa chữa.

c - Mức doanh lợi của một đồng vốn bỏ ra cho sửa chữa (D):

$$D = \frac{\Delta L}{V_s} \quad (13)$$

Trong đó: ΔL - Mức lợi nhuận tăng thêm hàng năm sau khi máy được sửa chữa;

V_s - Vốn đầu tư bỏ ra cho sửa chữa máy.

d - Thời hạn thu hồi vốn sửa chữa nhờ lợi nhuận (T_l):

$$T_l = \frac{V_s}{\Delta L} \quad (14)$$

e - Thời hạn thu hồi vốn sửa chữa nhờ lợi nhuận và khấu hao (T_{lk}):

$$T_{lk} = \frac{V_s}{\Delta L + \Delta K} \quad (15)$$

Trong đó: ΔK - Tiền khấu hao hàng năm tăng thêm do sửa chữa máy.

2.3.2. Các chỉ tiêu động

a - Chỉ tiêu hiện giá của hiệu số thu chi (NPW)

a_1 - Khi xét hiệu quả của phương án sửa chữa, ta sử dụng điều kiện sau:

$$NPW = -V_s + \sum_{t=1}^n \frac{\Delta T}{(1+r)^t} + \frac{H}{(1+r)^n} \geq 0 \quad (16)$$

Trong đó:

V_s - Tiền đầu tư bỏ ra cho sửa chữa máy;

ΔT - Hiệu số thu chi tăng thêm hàng năm sau khi sửa chữa so với khi không sửa chữa. Nếu sau khi sửa chữa, sản lượng của máy và doanh thu của máy hàng năm thay đổi thì trị số ΔT cũng phản ánh sự thay đổi này;

n - Thời gian hoạt động còn lại của máy theo dự kiến tính từ thời điểm sửa chữa;

H - Giá trị thu hồi theo dự kiến khi thanh lý máy ở cuối giai đoạn n ;

r - Suất thu lợi tối thiểu chấp nhận được.

a_2 - Khi so sánh các phương án đầu tư sửa chữa, sẽ xảy ra hai trường hợp:

- Nếu tiền đầu tư bỏ ra cho sửa chữa V_s của hai phương án bằng nhau thì phương án đầu tư tốt nhất là phương án thỏa mãn điều kiện (16) và có giá trị NPW lớn nhất.

- Nếu hai phương án có số tiền đầu tư sửa chữa khác nhau thì điều kiện lựa chọn phương án tốt nhất cũng như các điều kiện vừa trình bày. Nếu tuổi thọ còn lại của hai phương án đầu tư sửa chữa khác nhau thì phải sử dụng chỉ tiêu hiệu số thu chi san đều cho hàng năm NAW dựa trên chỉ tiêu NPW được tính theo công thức (16).

b - Chỉ tiêu suất thu lợi nội tại

b_1 - Chỉ tiêu IRR được tính từ phương trình sau:

$$NPW = -V_s + \sum_{t=1}^n \frac{\Delta T}{(1+IRR)^t} + \frac{H}{(1+IRR)^n} = 0 \quad (17)$$

Phương án được coi là có hiệu quả khi $IRR \geq r$.

b_2 - Khi so sánh các phương án đầu tư cho sửa chữa máy, nếu vốn đầu tư của hai

phương án như nhau thì phương án nào có chỉ tiêu IRR lớn hơn là tốt hơn. Nếu hai phương án có vốn đầu tư sửa chữa khác nhau, ta phải so sánh hai phương án theo hiệu quả của giá số đầu tư dựa vào hiệu số của hai dòng tiền tệ mà các chỉ tiêu cơ bản của nó đã được phản ánh trong công thức tính toán chỉ tiêu NPW ở trên. Nếu tuổi thọ còn lại của hai phương án khác nhau thì phải lấy theo giá trị tuổi thọ còn lại bé hơn để tính toán, khi đó giá trị thu hồi vốn khi thanh lý máy phải phản ánh biện pháp này.

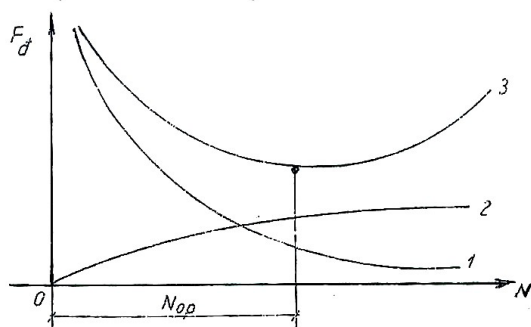
Ngoài ra, ta còn phải phân tích độ an toàn tài chính theo các chỉ tiêu đã quy định. Với phương án đầu tư lớn cần phải phân tích thành phần kinh tế - xã hội như đã quy định.

2.4. Lập dự án đầu tư cho nhà máy sửa chữa máy xây dựng [2], [6]

Lập dự án đầu tư cho nhà máy sửa chữa máy xây dựng là công việc của ngành công nghiệp cơ khí sửa chữa. Việc phân tích tài chính ở đây đứng trên lợi ích của doanh nghiệp cơ khí sửa chữa. Phương pháp lập dự án đầu tư cho nhà máy sửa chữa cũng tương tự như phương pháp bình thường hiện đang dùng, nhưng phải tính đến một số đặc điểm của ngành này như: bán kính phục vụ sửa chữa, hình thức tổ chức sửa chữa theo chuyên môn hóa hay đa năng hóa, quy mô nhà máy, v.v... ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất của nhà máy.

Để xác định quy mô (công suất) hợp lý của nhà máy sửa chữa máy xây dựng (nhất là nhà máy sửa chữa theo chuyên môn hóa), ta áp dụng đồ thị như trên hình 2. Trên đó, N_{op} là số lượng máy xây dựng tối ưu do nhà máy sửa chữa sẽ đưa lại chi phí tổng cộng tính cho một máy xây dựng quy đổi là nhỏ nhất.





Hình 2. Đồ thị xác định quy mô tối ưu của nhà máy sửa chữa máy xây dựng

F_d - Chi phí sửa chữa một máy xây dựng tiêu chuẩn (máy quy đổi);

N - Số lượng máy xây dựng quy đổi sửa chữa được trong một năm;

N_{op} - Số lượng máy xây dựng quy đổi tối ưu sửa chữa được trong một năm;

Đường cong 1 - Chi phí sửa chữa một máy xây dựng quy đổi;

Đường cong 2 - Chi phí vận chuyển máy từ công trường đến nhà máy và ngược lại;

Đường cong 3 - Chi phí tổng cộng tính cho một máy xây dựng quy đổi.

Tuy vậy trong thực tế, tương ứng với quy mô sửa chữa tối ưu của nhà máy thì cần phải xác định bán kính phục vụ tối ưu R_{op} của nhà máy, đại lượng này được xác định như sau:

$$R_{op}^2 \pi dk = N_{op} \quad (18)$$

Từ đây, ta rút ra:

$$R_{op} = \sqrt{\frac{N_{op}}{\pi dk}} \quad (19)$$

Trong đó:

d - Mật độ máy xây dựng đang làm việc tại vùng lãnh thổ, chiếc/km²;

k - Hệ số đặc trưng cho tỷ lệ phần trăm

máy xây dựng cần sửa chữa so với tổng số máy hiện có đang làm việc tại vùng lãnh thổ.

3. KẾT LUẬN

Thông qua kết quả nghiên cứu chuyên đề, bài báo đã giới thiệu các cách thức tổ chức sửa chữa máy xây dựng. Tùy thuộc vào điều kiện sản xuất thực tế, những người sử dụng khai thác máy xây dựng ở Việt Nam có cơ sở khoa học để lựa chọn những cách thức tổ chức sửa chữa máy sao cho hiệu quả nhất. Với cơ sở khoa học như vậy thì người sử dụng máy sẽ quyết định tổ chức sửa chữa máy theo cách thức hợp lý đưa lại lợi nhuận cao nhất. ♦

Ngày nhận bài: 16/01/2025

Ngày phản biện: 11/02/2025

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Nguyễn Văn Chơn (1998), “Kinh tế trong đầu tư, trang bị và sử dụng máy xây dựng”. NXB. Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Đăng Điệm (1990), “Nghiên cứu xây dựng và cải biên một số mô hình tổ chức tối ưu xí nghiệp sửa chữa máy xây dựng”. Luận án Tiến sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
- [3]. Nguyễn Đăng Điệm (2017), “Sửa chữa máy xây dựng”. NXB. Giao thông Vận tải, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Đăng Điệm, Nguyễn Anh Ngọc (2018), “Chuyên đề khoa học Một số vấn đề về tối ưu trong công tác sử dụng, sửa chữa cải tạo và thay thế máy xây dựng”. Trường Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
- [5]. Nguyễn Đăng Điệm (2022), “Tối ưu hóa tổ chức sửa chữa máy xây dựng”. Tài liệu giảng dạy cao học chuyên ngành Máy xây dựng, Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải, Hà Nội.
- [6]. А.И. Дехтеренский (2009), “Модель автимилизации использования дорожно-строительных машин”. Издательство Машиностроение, Москва.