

GIẢM THIỂU CHI PHÍ ĐƠN VỊ SẢN PHẨM TRONG THI CÔNG ĐẤT

Vũ Minh Khương¹

Tóm tắt: Chi phí đơn vị sản phẩm là một chỉ số kinh tế quan trọng bậc nhất trong mọi ngành kinh tế. Trong thi công đất, chi phí đơn vị sản phẩm chính là chi phí để bốc xúc vận chuyển một đơn vị khối lượng (tấn, m³) đất đá, khoáng sản, hoặc vật liệu nào đó từ điểm A đến điểm B, có thể bao gồm cả các nguyên công rải, san, đầm, hoàn thiện. Công tác đất chiếm một khối lượng rất lớn trong các công trình xây dựng và khai thác mỏ. Chính vì vậy việc nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chi phí đơn vị sản phẩm trong công tác đất và các biện pháp cải thiện các yếu tố này để giảm thiểu chi phí có một ý nghĩa kinh tế và kỹ thuật rất thiết thực. Tất cả các cố gắng trong công tác đất từ khâu lựa chọn máy, tổ chức thi công, đào tạo nâng cao tay nghề thợ vận hành, đến cải tiến các quy trình sửa chữa, bảo dưỡng... đều nhằm giảm thiểu chi phí đơn vị sản phẩm. Chi phí đơn vị sản phẩm là thông số tổng hợp phản ánh hiệu quả của quá trình sản xuất của doanh nghiệp. Nghiên cứu này được thực hiện để giải quyết các vấn đề trên. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra các công việc cần tiến hành cho mục đích trên. Nếu được áp dụng vào công tác đất, chắc chắn sẽ giúp cho các doanh nghiệp đạt được các hiệu quả hết sức thiết thực.

Từ khóa: chi phí, đơn vị sản phẩm, thi công đất

NỘI DUNG

1. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng và mức độ ảnh hưởng của mỗi yếu tố đến chi phí đơn vị sản phẩm trong công tác đất. Căn cứ vào thực tiễn quản lý sử dụng máy làm đất của các doanh nghiệp, đề ra các biện pháp cải thiện các yếu tố một cách tích cực để giảm thiểu chi phí đơn vị sản phẩm.

Đây là một giải pháp tổng thể bao gồm rất nhiều khâu từ lựa chọn thiết bị làm đất, đào tạo nâng cao năng lực cán bộ công nhân quản lý sử dụng thiết bị, cải tiến quy trình bảo dưỡng, sửa chữa, cải tiến quy trình sản xuất, điều kiện làm việc,... Tất cả đều nhằm mục đích giảm chi phí giờ máy, nâng cao năng suất làm việc, nhờ đó giảm thiểu chi phí đơn vị sản phẩm trong công tác đất. Kết quả nghiên cứu sẽ được đưa vào nội dung giảng dạy và áp dụng cho thực tiễn công tác đất của các doanh nghiệp, nhằm cải thiện những mặt yếu kém và nâng cao hiệu quả công tác thi công đất đá.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu thực tiễn tại các đơn vị thi công,

xây dựng khai thác có khối lượng công tác đất đất tương đối lớn. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng và mức độ ảnh hưởng của chúng đến chi phí đơn vị sản phẩm. Tìm hiểu các quy trình quản lý sửa chữa bảo dưỡng và sử dụng thiết bị tại các cơ sở trên.

Tìm ra những bất cập, tham khảo các điển hình hiệu quả và các phương pháp quản lý sử dụng thiết bị của các nước tiên tiến. Trên cơ sở đó đề ra các biện pháp cải thiện các yếu tố ảnh hưởng để giảm thiểu chi phí đơn vị sản phẩm trong công tác đất như một giải pháp tổng thể.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

a. Khái niệm chung về chi phí đơn vị sản phẩm

Chi phí đơn vị sản phẩm là một chỉ số kinh tế quan trọng bậc nhất trong mọi ngành kinh tế. Trong công tác đất, chi phí đơn vị sản phẩm chính là chi phí để bốc xúc vận chuyển một đơn vị khối lượng (tấn, m³) đất đá, khoáng sản, hoặc vật liệu nào đó từ điểm A đến điểm B, có thể bao gồm cả các nguyên công rải, san, đầm, hoàn thiện. Tất cả các cố gắng trong ngành máy làm đất từ khâu lựa chọn máy, tổ chức thi công, đào tạo nâng cao tay nghề thợ vận hành, đến cải tiến các quy trình sửa chữa, bảo dưỡng... đều nhằm giảm thiểu chi phí đơn vị sản phẩm. Chi phí đơn vị sản phẩm chính là thông số tổng hợp phản ánh hiệu quả của quá

¹ Bộ môn Máy Xây dựng, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Thủy lợi.

trình sản xuất của doanh nghiệp.

Chi phí đơn vị sản phẩm là thương số giữa chi phí giờ máy chia cho năng suất giờ (Tấn/h; m³/h). Như vậy để giảm chi phí đơn vị sản phẩm, chúng ta cần tìm mọi cách để giảm chi phí giờ máy và tăng năng suất.

$$CPĐPV = \frac{CP}{NS} \quad (1)$$

Trong đó: CPĐPV – Chi phí đơn vị sản phẩm

CP – Chi phí giờ máy

NS – Năng suất giờ máy

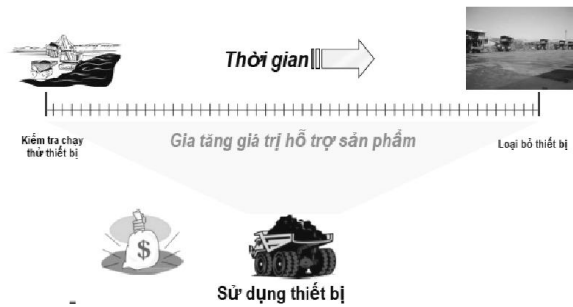
b. Các yếu tố ảnh hưởng đến chi phí đơn vị sản phẩm

Để giảm thiểu chi phí đơn vị sản phẩm, cần xem xét các yếu tố ảnh hưởng của nó. Từ đó đề ra các biện pháp tổ chức, kĩ thuật thích hợp để thay đổi các yếu tố đó một cách tích cực. Chi phí giờ máy phụ thuộc vào giá máy ban đầu (vốn đầu tư), giá trị máy khi thanh lí, các chi phí dầu mỡ, nhiên liệu, bảo dưỡng sửa chữa, lốp/gảm và tiền lương thợ vận hành. Năng suất phụ thuộc vào chu kì làm việc, hiệu suất thợ vận hành và tải trọng.

Xét đơn thuần về chi phí đơn vị sản phẩm trong hỗ trợ sản phẩm, làm thế nào để đạt được chi phí đơn vị sản phẩm nhỏ nhất? Chúng ta có thể nghĩ về ba vấn đề cơ bản, với ba mục tiêu:

- Hệ số sẵn sàng cao nhất
- Điều kiện làm việc hiệu quả
- Chi phí bảo dưỡng hiệu quả

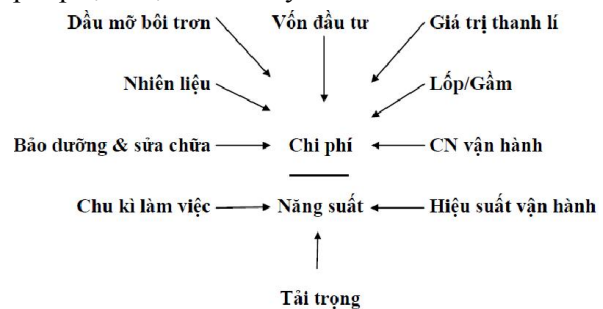
Theo phương trình xác định chi phí đơn vị sản phẩm (1), chúng ta cần hiểu các vấn đề trên ảnh hưởng đến tử số, mẫu số hay cả hai phần của phương trình này như thế nào. Đơn giản ta thấy cần đảm bảo hệ số sẵn sàng làm việc của máy tối đa để thực hiện công việc hiệu quả. Điều này được quyết định và đo đạc qua hiệu suất sử dụng của thiết bị, và phải hiểu được ảnh hưởng của các công tác bảo dưỡng, sửa chữa lên hệ số sẵn sàng làm việc của máy. Cần phải xét đến yếu tố chi phí theo thời gian. Tạm gạt giá máy sang một bên để hiểu về các chi phí sử dụng máy và tổng các chi phí liên quan tới hoạt động của máy trong cả vòng đời của chúng (Hình 1).



Hình 1. Chi phí hỗ trợ sản phẩm tăng theo thời gian sử dụng

Những chi phí này diễn ra từ khi kiểm tra chạy thử cho đến khi thiết bị không tiếp tục hoạt động được nữa. Chúng bao gồm các tiêu tốn cho việc bảo dưỡng và thay thế các bộ phận và thậm chí đại tu lại toàn bộ máy. Rõ ràng là chi phí bảo dưỡng, sửa chữa máy sẽ tăng theo tuổi thọ của máy vì mức độ mòn hỏng của các chi tiết, bộ phận, cũng như toàn bộ máy sẽ tăng theo thời gian. Đồng thời mức tiêu thụ nhiên liệu cũng tăng lên và năng suất giảm dần. Vì vậy, người sử dụng cần nắm được tuổi thọ kinh tế của máy để đưa ra quyết định thay thế đúng thời điểm. Do tập quán sử dụng và cách đánh giá phiến diện và nhiều nguyên nhân khác nhau, rất nhiều doanh nghiệp ở nước ta đang sử dụng các thiết bị đã vượt quá tuổi thọ kinh tế từ lâu, dẫn đến chi phí đơn vị sản phẩm tăng.

Xem xét chi tiết hơn trong biểu thức chi phí đơn vị sản phẩm, ta thấy có một số biến số trong biểu thức này (Hình 2). Nếu chỉ kể đến các yếu tố có thể thay đổi được ta có thể nhận thấy chi phí phụ thuộc vào các yếu tố sau:



Hình 2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chi phí đơn vị sản phẩm

c. Các biện pháp giảm thiểu chi phí đơn vị sản phẩm

Như đã nêu, để có được chi phí đơn vị sản phẩm nhỏ nhất cần đạt được ba yếu tố: Hệ số sẵn sàng làm việc cao nhất, điều kiện làm việc hiệu quả và chi phí bảo dưỡng hiệu quả. Dưới đây ta sẽ lần lượt xem xét để trả lời câu hỏi: làm thế nào đạt được ba yêu cầu trên?

Nâng cao hệ số sẵn sàng làm việc của thiết bị

Máy phải làm việc với năng suất cao trong một thời lượng tối đa – Khi máy sẵn sàng, nó có thể làm việc. Phải thực hiện các công việc bảo dưỡng với một tinh thần trách nhiệm cao để đảm bảo máy làm việc năng suất với số giờ hoạt động tối đa để mang lại tiền bạc. Để đạt được mục tiêu trên, phải lựa chọn được các thiết bị chất lượng và một dịch vụ bảo dưỡng, sửa chữa với nguồn nhân lực được đào tạo chuyên nghiệp với các cơ sở vật chất được trang bị đầy đủ để đảm bảo chất lượng bảo dưỡng, sửa chữa, nhằm giảm thiểu thời gian ngừng máy. Phải tận dụng mọi cơ hội để giảm thiểu ảnh hưởng xấu đến hệ số sẵn sàng của máy và bảo dưỡng theo kế hoạch và khắc phục các hư hỏng có thể xảy ra vì khắc phục sự cố sau khi hư hỏng đã xảy ra tốn kém thời gian và tiền bạc gấp nhiều lần khắc phục trước hư hỏng.

Các thành phần về thời gian. Để hiểu biết ảnh hưởng của các hoạt động bảo dưỡng đến thời gian máy làm việc, ví dụ như đào, chất tải, vận chuyển hay san, đầm, chúng ta cần hiểu các thành phần khác nhau của thời gian.

Tổng số giờ theo lịch bao gồm: Số giờ theo kế hoạch, số giờ không theo kế hoạch

Số giờ theo kế hoạch bao gồm:

- Số giờ máy sẵn sàng hoạt động được: Số giờ hoạt động, các chậm trễ (chậm trễ hoạt động, chậm trễ sản xuất), số giờ dự phòng;

- Số giờ ngừng máy để sửa chữa bảo dưỡng theo kế hoạch và ngoài kế hoạch: Số giờ sửa chữa và bảo dưỡng, chậm trễ sửa chữa và bảo dưỡng;

Hệ số sẵn sàng là khả năng đảm bảo máy sẵn sàng hoạt động với năng suất cao. Hệ số sử dụng là khả năng sử dụng hiệu quả hệ số sẵn sàng. Về số giờ máy làm việc - Hệ số sẵn sàng là số giờ mà máy được đảm bảo nhờ hoạt động bảo dưỡng để hoạt động có năng suất cao, và sẵn sàng cho công việc, và hệ số sử dụng là thời gian làm việc thực tế của máy. Hệ số sẵn sàng làm việc chịu ảnh hưởng bởi các chỉ số thời gian

trung bình giữa các lần ngừng máy (MTBS – Mean Time Between Stopage) và thời gian trung bình để sửa chữa (MTTR – Mean Time To Repair). Xác định MTBS cho ta một chỉ số phản ánh chất lượng máy và chất lượng, hiệu quả của nhân công sửa chữa. Chỉ số này phản ánh mức độ thường xuyên phải dừng máy để bảo dưỡng và sửa chữa như thế nào, và việc thực hiện có đạt yêu cầu hay không. Chỉ số MTTR phản ánh hiệu quả của quá trình sửa chữa. Chẳng hạn chúng ta có thể lập kế hoạch bảo dưỡng để đảm bảo phụ tùng sẵn sàng, không gian nhà xưởng, nhân công,..., vào thời điểm mà máy vào xưởng theo kế hoạch hay không.

Tăng thời gian trung bình giữa các lần ngừng máy (MTBS). Để nâng cao hệ số sẵn sàng, ta thấy rằng chỉ số MTBS có mức độ ảnh hưởng cao hơn chỉ số MTTR. Trước hết cần giảm số lần cần ngừng máy, sau đó có thể sắp xếp hợp lý những việc cần làm một khi máy đã ngừng hoạt động. Nâng cao chất lượng bảo dưỡng, sửa chữa có thể thực hiện bằng việc sử dụng phụ tùng chính hãng và nhân công kỹ thuật có kinh nghiệm, được đào tạo cẩn thận. Trong thực tế, có một số trường hợp sử dụng các phụ tùng không chính hãng (không đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật) làm giảm tuổi thọ của các chi tiết bộ phận, làm giảm năng suất máy. Do đó, mặc dù mua phụ tùng giá thấp nhưng tính hiệu quả lại rất thấp. Sau một thời gian sử dụng và so sánh, các doanh nghiệp này lại quay lại dùng phụ tùng chính hãng.

Việc nâng cao độ bền cũng được thực hiện bằng việc thiết kế máy hợp lý, dùng phụ tùng chính hãng, và thực hiện tốt các công việc như kiểm soát nhiễm bẩn trong bảo dưỡng và các cơ sở vật chất đại tu, tái chế. Việc kiểm soát nhiễm bẩn sẽ giảm thiểu hỏng hóc của các hệ thống thủy lực, góp phần làm tăng đáng kể MTBS. Cải thiện điều kiện làm việc trong phạm vi các thông số thiết kế máy để giảm ứng suất lên máy, tránh việc công nhân lạm dụng, sử dụng sai, và để đạt được tuổi thọ các bộ phận ở mức chấp nhận được. Ví dụ, đá cứng, đá nguyên khối phải nổ mìn trước khi xúc chứ không thể dùng máy đào để đào được. Đường vận chuyển cần phải san ủi, bảo dưỡng để giảm sự mòn lớp di chuyển, giảm ngoại lực tác dụng lên các cơ cấu bộ phận và người lái. Đường vận chuyển xấu cần bảo dưỡng để kéo dài tuổi thọ chi tiết, bộ

phần, máy móc và nâng cao năng suất lao động.

Khi kiểm soát được MTBS, chúng ta có thể xử lý chỉ số MTTR. Ở đây, cần tập trung để làm thế nào có được quy trình sửa chữa hiệu quả. Các công việc cần lập tiến độ để có thể lập kế hoạch về phụ tùng và giải quyết tất cả các công việc còn tồn lại. Cần kiểm soát tình trạng kỹ thuật thiết bị tốt để hướng tới sửa chữa trước hỏng hóc, giảm những hư hỏng đột ngột, các trục trặc ngoài dự tính và các chi phí gia tăng do các hư hỏng đó.

Nâng cao hệ số sử dụng thiết bị. Chúng ta đã biết hệ số sẵn sàng là thời lượng mà hoạt động bảo dưỡng đảm bảo cho máy có thể hoạt động được, còn hệ số sử dụng là thời lượng thực tế sử dụng máy vào sản xuất. Hệ số sử dụng kể đến các chậm trễ vận hành như nghỉ ăn trưa, đi vệ sinh, nạp nhiên liệu, thay ca, và các chậm trễ sản xuất như nổ mìn hoặc thời gian ngừng của máy chất tải hay trạm nghiền. Về cơ bản, các chậm trễ mà không quy cho hoạt động bảo dưỡng và sửa chữa không tính vào hệ số sẵn sàng, sẽ tính vào hệ số sử dụng. Tất cả các chậm trễ này có ảnh hưởng đến thời gian làm việc thực tế cũng như là năng suất của máy. Việc giám sát tốt ở hiện trường là yếu tố then chốt để xác định và giảm thiểu các chậm trễ này. Có thể dễ dàng thấy rằng việc tăng MTBS và giảm MTTR sẽ có một hiệu quả tích cực đến hệ số sẵn sàng làm việc của máy. Điều này có nghĩa là chúng ta có thể tăng hệ số sẵn sàng hoặc tăng năng suất làm việc của máy.

Điều kiện làm việc hiệu quả

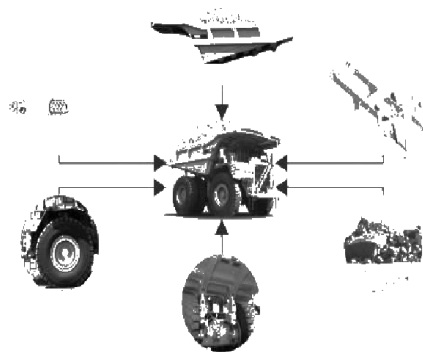
Tiếp theo chúng ta sẽ xem xét đến điều kiện làm việc và việc chú ý đến điều kiện làm việc của máy sẽ có một hiệu quả đáng kể đến chi phí đơn vị sản phẩm như thế nào? Điều quan trọng là phải hiểu được điều kiện làm việc thích hợp của máy và các công năng của máy để giúp người sử dụng hiểu được hiệu quả của việc sử dụng máy với điều kiện thích hợp, nhằm độ bền của máy và loại bỏ các chi phí liên quan đến việc sử dụng máy không đúng cách, và khả năng giảm hệ số sẵn sàng làm việc của máy. Nếu máy không có cấu hình phù hợp với điều kiện làm việc sẽ hoạt động kém hiệu quả hoặc thậm chí không hoạt động được. Ví dụ nếu gầu của máy đào để xúc cát mà chọn loại công dụng chung thì sẽ rất nhanh mòn, hay chọn máy đào cần dài để làm công tác khai thác thì sẽ kém năng suất,... Ngược

lại, việc chọn cấu hình máy làm việc phù hợp sẽ giúp tăng năng suất, ít xảy ra hỏng hóc, mang lại hiệu quả cao. Trong công tác bốc xúc vận chuyển, việc bảo dưỡng đường thi công cũng hết sức quan trọng. Nếu không chú ý đúng mức công tác này sẽ dẫn đến tiêu tốn về lốp xe, máy móc chịu tải trọng động lớn sẽ nhanh hư hỏng, mức tiêu hao nhiên liệu cao, năng suất giảm,...

Tăng năng suất máy bằng điều kiện làm việc hiệu quả. Một vấn đề quan trọng nữa là cần nâng cao năng suất tối đa bằng việc khuyến khích sử dụng máy trong các điều kiện làm việc hiệu quả. Như vậy, mục tiêu của chúng ta là giúp người sử dụng hiểu rõ: Các công năng của máy, các vấn đề cơ bản của vận hành hiệu quả và các thực tế tốt nhất trong việc lựa chọn và sử dụng các bộ công tác và công nghệ. Bằng cách đó, có thể đảm bảo chi phí đơn vị sản phẩm thấp nhất. Để có điều kiện làm việc hiệu quả, cần có sự lựa chọn máy và các tùy chọn thích hợp. Điều quan trọng là lựa chọn được các máy có cấu hình phù hợp với yêu cầu công việc. Có thể tăng năng suất máy bằng việc:

- Lựa chọn máy phù hợp
- Chất tải hiệu quả
- Giảm chu kì làm việc

Lựa chọn máy phù hợp: Một máy dù chất lượng tốt đến đâu nhưng nếu không phù hợp với điều kiện làm việc sẽ hoạt động kém hiệu quả, thậm chí không hoạt động được. Ví dụ, khi chọn một máy đào làm công tác bốc xúc, chất tải khai thác, ta cần chọn cấu hình bộ công tác có thể lắp gầu lớn nhất, trên cơ sở đảm bảo chiều sâu đào, chiều cao chất tải, độ ổn định,... của máy. Nếu xúc đá, ta không nên chọn gầu công dụng chung vì sẽ không đảm bảo độ bền và khả năng chịu va đập. Ngược lại, nếu xúc vật liệu toi xộp mà sử dụng gầu xúc đá thì sẽ giảm năng suất, do gầu xúc đá nặng hơn gầu công dụng chung nhiều.

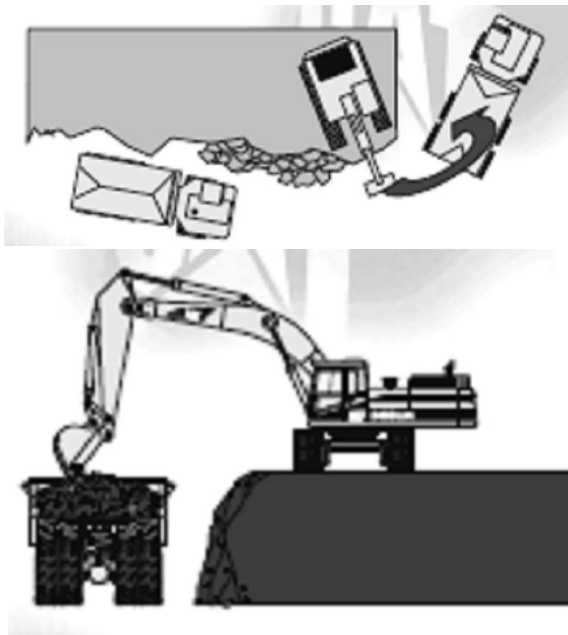


Hình 3. Lựa chọn cấu hình máy

Chất tải hiệu quả: Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng muốn chất tải hiệu quả, hệ số phối hợp giữa máy đào và ô tô $m = 5 \div 7$. Bố trí thi công (Hình 4) với góc quay đồ nhỏ nhất, góc vào vị trí chất tải của phương tiện vận chuyển phải hợp lí, chiều cao khoang đào đảm bảo xúc đầy gầu. Theo kinh nghiệm, đối với máy đào gầu sấp, chiều cao khoang đào bằng chiều dài tay gầu là hợp lí. Ngoài ra phải đảm bảo chiều cao dỡ tải phù hợp với chiều cao của phương tiện vận chuyển.

Giảm chu kì làm việc: Việc bố trí thi công hợp lí cũng giúp giảm chu kì làm việc do góc quay đồ giảm, thao tác thuận lợi. Ngoài ra, các thao tác hợp lí của người vận hành cũng giúp giảm chu kì làm việc. Chẳng hạn, thợ vận hành máy đào có thể kết hợp quay máy với thao tác nâng hạ gầu, trong lúc thay máy vận chuyển tại vị trí chất tải, có thể xúc sẵn một gầu, khi ô tô lùi vào vị trí chất tải là đổ ngay...

Chúng ta cũng có thể giảm chi phí nhờ: Giảm tiêu hao nhiên liệu, tăng độ bền các bộ phận, và hạn chế xảy ra hỏng hóc ngoài dự tính:



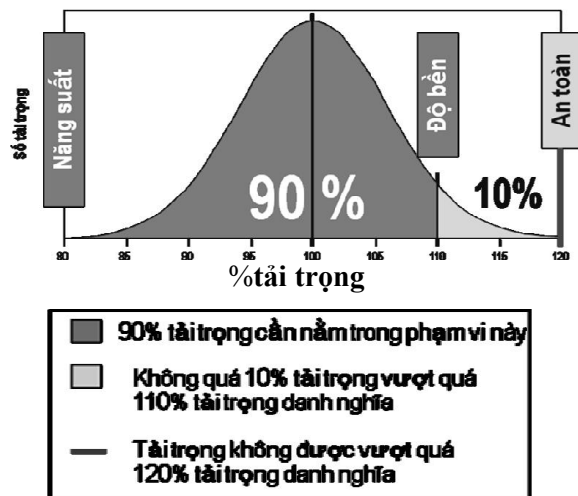
Hình 4. Vị trí xe tải tối ưu cho việc chất tải từ máy đào

Giảm tiêu hao nhiên liệu: Người thợ vận hành lành nghề có thể có những thao tác hợp lí

để giảm tiêu hao nhiên liệu. Ngoài ra việc bố trí thi công hợp lí như vận chuyển có tải xuống dốc, ủi xuống dốc,... cũng góp phần giảm tiêu hao nhiên liệu. Việc lựa chọn thiết bị công nghệ cao, với cấu hình hợp lí cũng giảm tiêu hao nhiên liệu. Ví dụ, các máy đào có hệ thống thủy lực thông minh có thể ưu tiên công suất cho các cơ cấu tùy theo điều kiện làm việc: ưu tiên cơ cấu quay đối với đất đá mềm (swing mode) và ưu tiên đào đối với đất đá cứng (digging mode).

Tăng độ bền các bộ phận: Việc tăng độ bền các bộ phận phụ thuộc nhiều vào việc có chọn được thiết bị và cấu hình phù hợp với điều kiện làm việc hay không. Ví dụ, khi đào đá ta phải chọn gầu đào đá (Rock bucket), khi xúc cát ta phải chọn loại gầu và răng gầu chịu mài mòn (Abrasion). Việc bảo dưỡng thiết bị, bảo dưỡng đường vận chuyển để giảm lực va đập cũng góp phần làm tăng độ bền các bộ phận máy móc và thiết bị. Ở nước ta nói chung chưa có sự chú trọng đúng mức đến vấn đề này.

Việc vận hành máy thường xuyên quá tải ngoài giới hạn cho phép cũng làm giảm tuổi thọ của máy và dễ gây ra các hư hỏng ngoài dự đoán. Thực tế ở nước ta hiện nay nhiều doanh nghiệp sử dụng xe tải Trung Quốc chạy quá tải tới hơn 200%.



Hình 5. Chế độ tải trọng của xe tải mô

Hình 5 là biểu đồ chế độ quá tải của xe tải mô, đảm bảo sự hài hòa giữa năng suất và độ bền, độ an toàn theo nguyên tắc:

- Không quá 10% tải trọng vượt quá 110% tải trọng danh nghĩa

- Không bao giờ được chờ quá tải hơn 120% tải trọng danh nghĩa
- Giá trị trung bình của phân bố tải trọng không vượt quá tải trọng danh nghĩa

Hạn chế xảy ra hỏng hóc ngoài dự tính. Việc kiểm soát tình trạng kỹ thuật thiết bị một cách khoa học, chặt chẽ sẽ giúp giảm thiểu các hỏng hóc ngoài dự tính. Khắc phục hư hỏng ngoài dự tính tức là sửa chữa sau hỏng hóc. Theo kinh nghiệm, sửa chữa sau hỏng hóc tốn kém gấp 3 đến 5 lần khắc phục sự cố trước khi hỏng hóc xảy ra. Việc kiểm tra thiết bị được thực hiện theo chu kỳ bằng 1/3 thời gian trung bình giữa hai lần ngừng máy kết hợp với kinh nghiệm của thợ vận hành bảo dưỡng để hạn chế hỏng hóc ngoài dự tính.

Chi phí bảo dưỡng hiệu quả

Cuối cùng chúng ta xem xét đến hoạt động bảo dưỡng và các quy trình được sử dụng để đảm bảo chi phí bảo dưỡng hiệu quả. Trong hoạt động bảo dưỡng, quyết định sai có một ảnh hưởng đáng kể đến: Hệ số sẵn sàng (năng suất của máy), các chi phí bảo dưỡng và lợi nhuận của doanh nghiệp. Vì vậy chúng ta cần hiểu rõ các ảnh hưởng của quyết định bảo dưỡng và có thể cần có những kế hoạch để chi phối trong một quyết định đúng theo một chiến lược xác định. Công tác bảo dưỡng có ba cấp độ:

1. Bảo dưỡng bôi trơn cơ bản thực hiện theo sổ tay hướng dẫn bảo dưỡng máy nhằm nâng cao hệ số sẵn sàng và năng suất máy.
2. Sửa chữa theo kế hoạch và trước hỏng hóc nhằm duy trì hiệu quả năng lực làm việc của máy, giảm thiểu sửa chữa sau hỏng hóc. Do đó, giảm thiểu được chi phí bảo dưỡng và sửa chữa.
3. Phân tích lí lịch bảo dưỡng sửa chữa giúp cho việc quản lí tình trạng kỹ thuật của máy được liên tục, nhằm nâng cao hiệu quả sửa chữa.

Bảo dưỡng bôi trơn cơ bản. Trong bảo dưỡng bôi trơn cơ bản cần sử dụng đúng loại dầu, đúng vị trí và đúng thời gian. Bảo dưỡng bôi trơn cơ bản được tiến hành theo các bước sau:

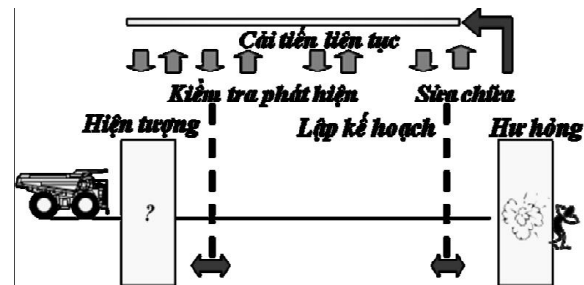
- Xác định các chu kì bảo dưỡng
- Theo dõi số giờ hoạt động của máy
- Tính ngày đến chu kì bảo dưỡng
- Lập tiến độ, xác định trình tự công việc và thực hiện
- Kiểm soát sự tuân thủ quy trình và mức độ chính xác của công việc bảo dưỡng

Sửa chữa theo kế hoạch và trước hư hỏng.

Mục tiêu của sửa chữa theo kế hoạch và trước hư hỏng là để giảm thiểu thời gian ngừng máy và tăng tối đa hiệu quả. Chúng ta không thể lập kế hoạch cho những việc mà mình không biết, và cũng không thể làm việc hiệu quả nếu không quản lí tốt danh mục các công việc và lập kế hoạch cho các công việc đó. Sửa chữa theo kế hoạch và trước hư hỏng được thực hiện qua các bước sau:

- Theo dõi tình trạng máy: Công nhân vận hành kiểm tra trước/trong bảo dưỡng định kì;
- Kiểm soát tình trạng kỹ thuật: SOS, VIMS, sử dụng các hệ thống chẩn đoán;
- Xây dựng một danh mục hiệu quả sử dụng số liệu của việc kiểm soát tình trạng kỹ thuật thiết bị;
- Phân công các công việc ưu tiên, quản lí phụ tùng, lập tiến độ sửa chữa và kiểm soát.

Phân tích lí lịch bảo dưỡng sửa chữa. Mục tiêu: Phân tích lí lịch bảo dưỡng để đánh giá những gì đã xảy ra và ra các quyết định hợp lí thực hiện mục tiêu để cải tiến quy trình (Hình 6).



Hình 6. Cải tiến quy trình bảo dưỡng và sửa chữa

Chúng ta không thể cải tiến những gì nếu không thể đo đạc hay lượng hóa. Do đó cần tiến hành việc phân tích lí lịch bảo dưỡng sửa chữa theo các bước sau:

- Mở các yêu cầu công việc riêng cho mỗi công việc sửa chữa để đề cập đến tất cả các vấn đề nhân công, phụ tùng, nguyên nhân ngừng máy và các việc cần làm;
- Phân đoạn thông tin và xây dựng biểu đồ để xác định các yêu cầu ưu tiên
- Xác định tiêu chuẩn hoạt động sử dụng chỉ số đánh giá thực hiện KPI (nghĩa là MTBS, MTTR, ...).

Như vậy tất cả những gì cần làm là chúng ta

đi theo hướng bảo dưỡng với các chi phí hiệu quả. Cố gắng chuyển các công việc sửa chữa không kế hoạch thành có kế hoạch ở những việc mà chúng ta có thể lập kế hoạch một cách hiệu quả hơn. Cần phân tích và hạn chế sửa chữa sau hư hỏng.

Quy trình bảo dưỡng & sửa chữa máy làm đất (Hình 7) bao gồm các công việc sau: Lập kế hoạch và tiến độ, bảo dưỡng phòng ngừa, kiểm soát tình trạng kỹ thuật, quản lý danh mục bảo dưỡng, quản lý phụ tùng, quản lý các bộ phận, đánh giá thực hiện, và cải tiến liên tục.

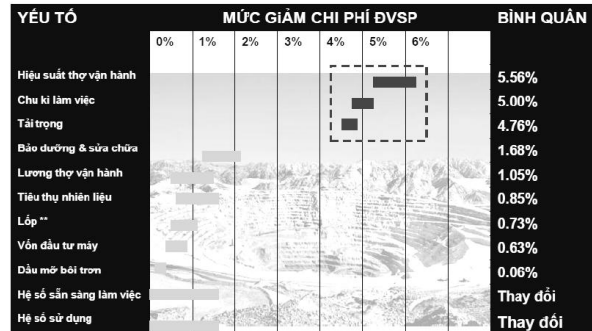


Hình 7. Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa

Các yếu tố ảnh hưởng đến chi phí bảo dưỡng và sửa chữa. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến chi phí bảo dưỡng và sửa chữa. Do đó muốn giảm thiểu chi phí bảo dưỡng, ta cần kiểm soát các yếu tố này: Vận chuyển và cung cấp phụ tùng, khả năng lập kế hoạch, tiến độ và sửa chữa trước hỏng hóc và Kiểm soát tình trạng kỹ thuật: kiểm tra thiết bị, sử dụng các dữ liệu điện tử, kiểm soát điều kiện làm việc của máy để máy không rơi vào tình trạng bất lợi, phân tích chất lỏng, kiểm soát nhiễm bẩn và độ bền các bộ phận, v.v,...

d. Mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến chi phí đơn vị sản phẩm

Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến chi phí đơn vị sản phẩm như: hiệu suất thợ vận hành, chu kỳ làm việc của thiết bị, tải trọng, bảo dưỡng và sửa chữa, lương thợ vận hành, tiêu thụ nhiên liệu, hệ số sẵn sàng làm việc,... Tuy nhiên mức độ ảnh hưởng của mỗi yếu tố trên đến chi phí đơn vị sản phẩm là khác nhau. Qua nghiên cứu thực tế tại các công trường bốc xúc, vận chuyển đất đá, các số liệu thống kê cho thấy mức độ ảnh hưởng bình quân khi thay đổi 5% mỗi yếu tố trên rất khác nhau (Hình 8). Ví dụ, khi tăng hiệu suất thợ vận hành 5% thì sẽ giảm chi phí đơn vị sản phẩm tới 5,56% nhưng khi giảm vốn đầu tư máy 5% thì chỉ giảm giá thành đơn vị sản phẩm được 0,63%. Trên cơ sở nắm chắc mức độ ảnh hưởng khác nhau của các yếu tố trên, ta sẽ có hướng tập trung để cải thiện các yếu tố có ảnh hưởng lớn hơn.



Hình 8. Ảnh hưởng của các yếu tố đến chi phí đơn vị sản phẩm

Theo biểu đồ trên ta thấy có ba yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến chi phí đơn vị sản phẩm là hiệu suất thợ vận hành, chu kỳ làm việc và tải trọng. Để nâng cao hiệu suất thợ vận hành, cần chú ý khâu tổ chức sản xuất, đào tạo công nhân vận hành, nâng cao trình độ tay nghề công nhân. Chu kỳ làm việc có thể rút ngắn bằng cách bố trí thi công hợp lý (như góc quay nhỏ nhất với máy đào, bố trí ủi xuống dốc với máy ủi), lựa chọn loại máy có chu kỳ làm việc ngắn (như máy đào có tốc độ quay toa lớn) và thợ vận hành có tay nghề cao, có thể kết hợp các thao tác vận hành (như vừa quay toa, vừa nâng hạ gầu ở máy đào). Tải trọng mỗi chu kỳ làm việc cần tận dụng tối đa năng lực thiết bị trên cơ sở tuân theo những nguyên tắc về đảm bảo an toàn, độ bền cho thiết bị. Có thể tăng tải trọng với máy đào trong công tác bốc xúc nhờ lựa chọn cấu hình hợp lý:

chọn gầu lớn nhất có thể trên cơ sở đảm bảo chiều sâu đào, chiều cao dỡ tải và an toàn của máy. Xe vận chuyển cần tuân theo chế độ tải trọng để nâng cao tối đa năng suất, giảm giá thành đơn vị sản phẩm mà vẫn đảm bảo độ bền và an toàn của thiết bị.

Tóm lại, muốn giảm chi phí đơn vị sản phẩm cần giảm chi phí giờ máy và tăng năng suất thiết bị. Để đạt được hai mục tiêu trên, ta cần có các giải pháp thích hợp.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chi phí đơn vị sản phẩm của công tác bốc xúc vận chuyển trong công tác đất. Đây là một vấn đề có ý nghĩa quyết định đến hiệu quả của các doanh nghiệp xây dựng và khai thác. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng muốn giảm chi phí đơn vị sản phẩm cần giảm chi phí giờ máy và tăng năng suất. Mục

tiêu trên có thể được thực hiện thông qua việc giảm chi phí bảo dưỡng, sửa chữa bằng cách lập kế hoạch và thực hiện hiệu quả và cải thiện điều kiện làm việc. Điều kiện làm việc không phù hợp sẽ ảnh hưởng đến độ bền của máy, tuổi thọ các bộ phận, phải sửa chữa nhiều hơn, làm tăng chi phí bảo dưỡng, và tăng tiêu hao nhiên liệu. Điều kiện làm việc thuận lợi sẽ nâng cao năng suất. Điều kiện làm việc phù hợp cho phép thợ vận hành phát huy hết năng lực của máy, giảm chu kỳ làm việc, tăng năng suất.

Đây là nghiên cứu được tổng kết từ các thông tin và số liệu đáng tin cậy trong thực tiễn công tác đất ở Việt Nam. Đề nghị được xem xét đưa vào chương trình giảng dạy của các ngành liên quan và làm tài liệu tham khảo để các doanh nghiệp xây dựng và khai thác nâng cao hiệu quả trong công tác thi công đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Vũ Minh Khương, Nguyễn Đức Ngọc, Hồ Sỹ Sơn, Máy Làm Đất, năm 2014
- [2]. Nguyễn Văn Hùng, *Máy xây dựng*, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật - 2001;
- [3]. Hãng Caterpillar, *Hướng dẫn bảo dưỡng vận hành các loại máy làm đất*.
- [4]. Herbert L. Nichols, JR. David A. Day, P.E., *Moving the earth*, Fifth edition, The McGraw Hills Companies, USA 2005.
- [5]. CAT publication, *Earthmoving Fundamentals*, Edition 2013, USA
- [6]. CAT publication, *Equipment management*, USA 2013

Abstract:

REDUCING COST PER TON IN EARTHMOVING

Cost per ton is the most economic index in all industries. In earthmoving, cost per ton is expenses for moving a volume unit (tonnes, cum) of dirt, minerals, or any materials from point A to point B, maybe including spreading, compacting and finishing.

Earthmoving takes a remarkable volume in construction and mining. That's why researching the factors affecting to cost per ton and methods to improve these factors for reducing expenses is very worthy in terms of economic and technical reality. All efforts in the earthmoving, from machine selection, implementation setup, operator training to improvement of maintenance and repair procedures, ..., are to minimize cost per ton. Cost per ton is a general indicator showing the effective of an enterprise's operations. This reasearch is conducted to answer the above issue. The research results indicate the jobs to be done for the above purposes. These will help earthmoving enterprises improve their operation results if applicable.

Keywords: Cost, cost per ton, earthmoving

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Trọng Tư

BBT nhận bài: 08/9/2014

Phản biện xong: 01/10/2014