

## NÂNG CAO HỆ SỐ SẴN SÀNG LÀM VIỆC CỦA MÁY LÀM ĐẤT

Vũ Minh Khương<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Hệ số sẵn sàng làm việc có ảnh hưởng hết sức quan trọng đến hiệu quả hoạt động của các máy làm đất. Vì vậy, việc nghiên cứu thực tế sử dụng máy làm đất, tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số sẵn sàng làm việc, làm cơ sở đề xuất các biện pháp để nâng cao hệ số sẵn sàng làm việc của máy làm đất có một ý nghĩa kinh tế và kỹ thuật cao.

Nghiên cứu này đã tìm hiểu thực tiễn sử dụng máy làm đất tại các doanh nghiệp, tập đoàn lớn có nhiều máy làm đất tại Việt Nam, phân tích các hạn chế trong sử dụng, các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số sẵn sàng làm việc của máy làm đất. Trên cơ sở đó, đề ra các biện pháp nâng cao hệ số sẵn sàng làm việc của các máy làm đất, nhằm cải thiện hiệu quả sử dụng máy móc trong công tác đất.

**Từ khoá:** Hệ số sẵn sàng làm việc, máy làm đất, thời gian trung bình giữa các lần ngừng máy, thời gian trung bình để sửa chữa.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thực tế hiện nay, việc sử dụng máy làm đất (MLĐ) còn nhiều vấn đề bất cập, kém hiệu quả. Các máy làm đất hiện nay rất hiện đại nhưng người sử dụng chưa phát huy được công năng của chúng. Các tập quán bảo dưỡng, sửa chữa lạc hậu vẫn chưa được thay đổi một cách triệt để. Muốn nâng cao hiệu quả của máy làm đất, cần đảm bảo máy móc luôn ở trong tình trạng kỹ thuật tốt, sẵn sàng hoạt động. Nói cách khác chúng ta cần tìm các biện pháp nâng cao hệ số sẵn sàng làm việc (HSSSLV).

Hệ số sẵn sàng làm việc của các máy làm đất là tỷ lệ thời gian máy ở tình trạng kỹ thuật tốt, sẵn sàng hoạt động với năng suất và hiệu quả cao so với tổng số giờ kế hoạch.

$$HSSSLV = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$T_1$  - Số giờ hoạt động theo kế hoạch

$T_2$  - Số giờ ngừng máy sửa chữa & bảo dưỡng theo kế hoạch và bất thường

Đây là một thông số rất quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả của công tác đất. Việc khảo sát nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến HSSSLV của MLĐ và đề ra các biện pháp cải thiện để nâng cao nó mang lại hiệu quả kinh

tế kỹ thuật cao trong sử dụng MLĐ. Nghiên cứu này sẽ giải quyết vấn đề trên.

### 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Khảo sát công tác sử dụng máy làm đất tại các doanh nghiệp xây dựng khai thác lớn tại Việt Nam như Tập đoàn Than khoáng sản Việt Nam TKV, doanh nghiệp Xây dựng Xuân Trường, Tổng công ty Xây dựng sông Đà, Tập đoàn Xi măng Việt Nam. Đây là những đơn vị sở hữu số lượng MLĐ lớn, thuộc cả khu vực kinh tế nhà nước và tư nhân.

Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến HSSSLV trong công tác vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và quá trình kiểm soát kỹ thuật, quản lý thiết bị, máy móc, vật tư, phụ tùng. Đề ra các biện pháp cải thiện các yếu tố này để nâng cao HSSSLV của các MLĐ.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng

Hệ số sẵn sàng làm việc của MLĐ chịu ảnh hưởng của các yếu tố: chất lượng chế tạo của nhà sản xuất, trình độ sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa của bên sử dụng. Chất lượng chế tạo quyết định đến độ tin cậy của các bộ phận chi tiết, giúp máy làm việc ổn định và hiệu quả trong thời gian dài. Trình độ sử dụng phản ánh mức độ sử dụng hiệu quả máy thể hiện từ khâu phân tích lựa chọn máy có phù hợp với điều kiện làm

---

<sup>1</sup> Khoa Cơ Khí, Trường Đại học Thủy lợi

việc không, trình độ tay nghề công nhân có đảm bảo và công tác quản lý vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa có hiệu quả hay không. Hiệu quả của các công tác trên được đánh giá thông qua các chỉ số: thời gian trung bình giữa các lần ngừng máy (MTBS – Mean Time Between Stopping) và thời gian trung bình để sửa chữa (MTTR – Mean Time To Repair) so với các chỉ số khuyến cáo (Hội thảo quản lý máy mô Caterpillar, 2015).

$$MTBS = \frac{T_o}{N_s}, \quad MTTR = \frac{T_s}{N_s}$$

$T_o$  – Thời gian vận hành

$T_s$  – Thời gian ngừng máy

$N_s$  – Số lần ngừng máy để sửa chữa

### 3.2. Khảo sát công tác sử dụng máy làm đất

Qua khảo sát công tác sử dụng MLĐ tại các doanh nghiệp xây dựng khai thác lớn tại Việt Nam, tác giả thấy có một số vấn đề sau:

- Nhiều doanh nghiệp lựa chọn máy còn quá chú ý đến giá đầu tư ban đầu mà chưa chú ý đến hiệu quả cuối cùng, giá thành trên một đơn vị sản phẩm.

- Lựa chọn máy có cấu hình chưa phù hợp với điều kiện làm việc. Công nhân chưa thực sự có ý thức tuân thủ quy trình và kỹ thuật sử dụng máy.

- Trong công tác bảo dưỡng, sửa chữa còn nhiều hiện tượng làm bừa làm ẩu, chưa đúng quy trình và sự thống nhất trong quản lý và các biện pháp xử lý hỏng hóc.

- Chưa áp dụng các công nghệ mới để kiểm soát kỹ thuật máy thường xuyên, để ngăn ngừa và khắc phục sự cố trước hỏng hóc, nhằm giảm thời gian và chi phí sửa chữa.

Những tồn tại trên dẫn đến hệ số sẵn sàng làm việc của máy còn thấp. Vì vậy việc đề xuất các biện pháp để cải thiện hệ số này là một vấn đề hết sức cấp thiết.

### 3.3. Các biện pháp nâng cao hệ số sẵn sàng làm việc

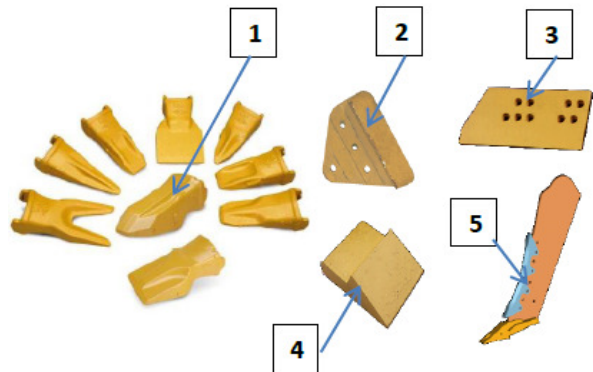
a. *Lựa chọn máy:*

- Lấy tiêu chí chi phí trên một đơn vị sản phẩm để đánh giá hiệu quả của MLĐ. Nên mua máy của các hãng hàng đầu, công nghệ cao.

- Máy làm đất khi sử dụng ở những điều kiện làm việc không phù hợp với công năng và

cấu hình của máy sẽ kém hiệu quả, thậm chí không hoạt động được. Ví dụ, máy đào có xích tiêu chuẩn không thể hoạt động ở vùng đầm lầy và loại xích cho nền đất yếu (LGP) sẽ hoạt động kém hiệu quả trên nền có độ bền chắc trung bình và cứng. Gầu đào đất không thể dùng xúc đá và ngược lại,... (Vũ Minh Khương, 2014)

Nghiên cứu đã khảo sát phạm vi hoạt động hiệu quả của các loại máy, các loại bộ công tác, các chi tiết cắt đất và các cơ cấu di chuyển,...Việc sử dụng máy phù hợp với điều kiện làm việc không những mang lại năng suất hiệu quả, mà còn làm cho máy ít gặp trục trặc, nhờ vậy làm tăng HSSSLV của máy. Các chi tiết cắt đất (Hình 1) cần được quản lý và sử dụng phù hợp với mục đích chế tạo của chúng (Hội thảo quản lý máy mô Caterpillar, 2015). Việc quản lý thiết bị cắt đất đảm bảo kéo dài tuổi thọ của chúng không những giảm được chi phí mà còn giảm thời gian chờ đợi và thay thế, góp phần nâng cao HSSSLV.



Hình 1. Các chi tiết cắt đất

1. Răng gầu; 2. Lưỡi cắt bên của gầu; 3. Lưỡi cắt cạnh của máy ủi, máy san; 4. Tấm bảo vệ miệng gầu, giữa các răng; 5. Lưỡi xới trong máy ủi, máy san

- Phải đảm bảo tính đồng bộ trong tổ máy để nâng cao hệ số sử dụng. Ví dụ trong một dây chuyền thi công đất, ô tô không phải chờ đợi máy đào và ngược lại. Đồng thời các máy phụ trợ làm công tác rải san đầm ở bãi đắp cũng phải có năng suất tương thích. Ngoài ra cần chú ý đến hệ số phối hợp và chiều cao dỡ tải để đảm

bảo máy chất tải và ô tô vận chuyển làm việc an toàn hiệu quả.

- Cần phải có nhà chuyên môn lựa chọn loại máy và cấu hình phù hợp với điều kiện làm việc. Máy và cấu hình máy được lựa chọn phải được sử dụng ở những điều kiện làm việc mà nhà sản xuất cho phép.

*b. Đào tạo công nhân:*

- Nên lựa chọn công nhân vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa có tay nghề cao. Khi mua máy mới, phải kết hợp với nhà cung cấp để đào tạo, hướng dẫn công nhân vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa, giúp làm chủ các công năng của máy. Những người công nhân được đào tạo tốt có khả năng nâng cao năng suất hoạt động, bảo dưỡng, sửa chữa, làm tăng MTBS và giảm MTTR, giúp tăng HSSSLV của máy (Herbert L. Nichols, 2005).

- Có quy chế chặt chẽ để đảm bảo công nhân đã được đào tạo thực hiện đúng quy trình vận hành, bảo dưỡng, sử dụng máy. Có đánh giá thực hiện và cập nhật kiến thức thường xuyên cho công nhân.

*c. Thực hiện công tác bảo dưỡng hiệu quả:*

- Tăng cường việc lập kế hoạch. Đa số các công việc là có thể lập được kế hoạch từ trước nếu chúng ta thực hiện tốt công tác kiểm soát kỹ thuật thiết bị. Mỗi thiết bị đều có những quy định về công việc cần làm cho công tác bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ và các vật tư phụ tùng cần thiết cho các công việc đó (được quy định trong sổ tay hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng, sửa chữa). Do vậy ta có thể lập kế hoạch cho các công việc trên.

- Đảm bảo các nguồn (phụ tùng, xưởng sửa chữa, nhân lực). Song song với việc lập kế hoạch là công tác chuẩn bị các nguồn để thực hiện công tác bảo dưỡng sửa chữa nhanh nhất, giảm thời gian ngừng máy chờ bảo dưỡng, sửa chữa. Các vật tư, phụ tùng, dụng cụ, nhà xưởng và nhân sự kỹ thuật thích hợp cần phải được chuẩn bị sẵn sàng cho công tác bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế các bộ phận.

- Giảm thiểu thời gian trung bình để sửa chữa và chi phí sửa chữa bằng việc sử dụng các thiết bị điện tử, khắc phục hỏng hóc trước khi sự cố xảy ra. Việc sử dụng thiết bị chẩn đoán điện

tử giúp công nhân sửa chữa nhanh chóng tìm ra hư hỏng của máy.

*d. Kiểm soát tình trạng kỹ thuật:*

Hầu hết các MLD ngày nay đều được điện tử hóa ở mức độ cao, là cơ sở thuận lợi cho việc kiểm soát tình trạng kỹ thuật của máy. Kiểm soát kỹ thuật của máy giúp ta làm chủ thiết bị, kịp thời khắc phục sự cố trước khi những hỏng hóc nghiêm trọng có thể xảy ra, và lập kế hoạch bảo dưỡng sửa chữa. Đây chính là cơ sở quan trọng để nâng cao HSSSLV.

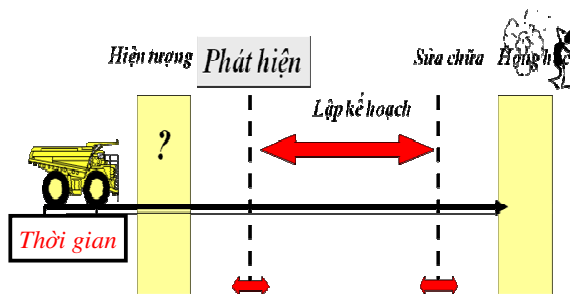
Nghiên cứu đã tiến hành tìm hiểu các hệ thống kiểm soát điện tử của các máy làm đất và các hệ thống trợ giúp của các nhà sản xuất và cung cấp máy làm đất. Trên cơ sở đó đề ra các biện pháp kiểm soát kỹ thuật như:

- Cần khám máy, tải thông tin từ hộp đen,... thường xuyên. Xem xét các tiêu tốn phụ tùng khác thường và xem dữ liệu quản lý hỏng hóc của nhà cung cấp đối với hỏng hóc đó.

- Tìm hiểu thông tin thông báo lỗi trong chuyên san thông tin kỹ thuật của nhà sản xuất. Tìm hiểu thông tin về hỏng hóc của nhà sản xuất qua trang web thông tin sửa chữa (SIMSi), nghiên cứu các ấn phẩm về sửa chữa của nhà sản xuất, báo cáo sửa chữa theo mẫu chi tiết.

- Đề ra các giải pháp tạm thời để đưa máy sớm vào hoạt động và giải pháp khắc phục triệt để.

- MLD được cải tiến thường xuyên nên cần phải làm rõ máy đang sử dụng là model nào và đó là một hư hỏng thông thường hay bất thường. Tra cứu, đặt hàng các phụ tùng, bộ phận cần thay thế trong hệ thống thông tin sửa chữa của nhà sản xuất.



Hình 2. Kiểm soát kỹ thuật để lập kế hoạch bảo dưỡng, sửa chữa

- Đối với các chi tiết cần phục hồi phải tìm hiểu và thực hiện đúng quy trình phục hồi do nhà sản xuất đề ra, bao gồm các vấn đề về vật tư, công nghệ và phương pháp phục hồi (Hội thảo quản lý máy mỏ Caterpillar, 2015).

- Kiểm soát kỹ thuật kết hợp năm biện pháp cơ bản sau:

- ✓ Kiểm tra thiết bị
- ✓ Kiểm soát chất lỏng
- ✓ Thông qua số liệu thiết bị điện tử
- ✓ Kiểm soát điều kiện làm việc tại công trường

✓ Lịch sử thiết bị.

## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã khảo sát đánh giá về tình hình sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa MLĐ hiện nay tại Việt Nam và đề ra các biện pháp nâng cao HSSSLV của MLĐ nhằm nâng cao hiệu quả của tổ máy. Nếu được áp dụng rộng rãi, nghiên cứu này sẽ giúp việc sử dụng máy làm đất giảm thiểu thời gian ngừng máy, tăng hệ số sẵn sàng làm việc cũng như hiệu quả hoạt động của máy làm đất một cách khoa học và hiệu quả.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Vũ Minh Khương. 2014. *Máy Làm Đất*. NXB Khoa Học Tự Nhiên & CN Hội thảo quản lý kỹ thuật máy khai thác mỏ và xây dựng do Caterpillar tổ chức tháng 10 năm 2015 tại Hà Nội

Herbert L. Nichols, JR. David A. Day, P.E., *Moving the earth*, Fifth edition, The McGraw Hills Companies, USA 2005.

### Abstract:

#### ENHANCING THE AVAILABILITY OF EARTHMOVING MACHINES

*Availability is remarkably affected on the operation effectiveness of earthmoving machines. Therefore, a research of earthmoving machine utilization practice, the impact factors on the availability to be basis for proposals of solutions to enhance the availability of earthmoving machines is the essential and critical requirement.*

*In this research, earthmoving machine utilization practice study is conducted in Vietnam's large companies, corporations having large quantity of earthmoving machines. On such a basis, the vulnerabilities, the effective factors on the availability of earthmoving machines have been analyzed, the proposals to enhance the availability of earthmoving machines have been made for improving the utilization of earth moving machines.*

**Keywords:** Availability, earthmoving machine, mean time between stopping, mean time to repair.

---

Ngày nhận bài: 22/7/2018

Ngày chấp nhận đăng: 30/8/2018