

ẢNH HƯỞNG CỦA GET ĐẾN HIỆU QUẢ MÁY LÀM ĐẤT

Vũ Minh Khương¹, Nguyễn Hữu Tuấn¹

Tóm tắt: Các bộ phận tiếp xúc trực tiếp với đất đá của bộ công tác (GET – Ground Engaging Tools) chiếm một tỷ lệ đáng kể trong giá thành bốc xúc vận chuyển của các máy làm đất. Mỗi bộ công tác của máy làm đất có thể lắp với những loại GET khác nhau. Mỗi loại được chế tạo chỉ có thể phát huy hiệu quả khi thực hiện một công việc nào đó trong một điều kiện làm việc nhất định. Do đó việc tìm hiểu, nghiên cứu, lựa chọn, quản lý, sử dụng các GET phù hợp với điều kiện làm việc sẽ mang lại những lợi ích kinh tế, kỹ thuật to lớn trong công tác đất.

Nghiên cứu này tập trung vào các loại GET được sử dụng phổ biến trong máy đào: Phân tích tầm quan trọng của việc quản lý, lựa chọn GET; Nghiên cứu các ảnh hưởng của GET đối với hiệu quả hoạt động của máy làm đất; Tìm hiểu các loại GET phổ biến, phạm vi sử dụng của mỗi loại và đề xuất cách lựa chọn, sử dụng chúng một cách hiệu quả.

Từ khóa: GET, bộ công tác, máy làm đất.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Các bộ phận tiếp xúc trực tiếp với đất đá của bộ công tác (GET) là các chi tiết bộ phận được lắp trên các bộ công tác của máy làm đất. GET có nhiều loại như: răng gầu, lưỡi cắt, lưỡi cắt bên, các tấm bảo vệ gầu, các lưỡi cắt lắp trên lưỡi ủi, lưỡi san, các lưỡi xới, các tấm bảo vệ chống mòn,...

Trong công tác xây dựng và khai thác hiện nay còn rất nhiều vấn đề tồn tại liên quan đến GET. Người sử dụng chưa thấy hết vai trò của GET, chưa xem xét nó như một bộ phận thống nhất trong tổng thể máy móc, chưa biết hết các loại GET và phạm vi sử dụng chúng nên chưa có những lựa chọn hiệu quả, việc sử dụng GET còn tùy tiện. Thậm chí nhiều trường hợp người sử dụng còn tự gia công, chế tạo GET không đúng kỹ thuật, gây ra những hỏng hóc gây tốn kém và làm giảm hiệu quả máy. Nghiên cứu này nhằm chỉ ra các sai lầm của người sử dụng đối với GET và giải quyết các vấn đề còn tồn tại trên. Các kết quả nghiên cứu sẽ giúp người sử dụng máy làm đất có thể tham khảo, áp dụng để mang lại hiệu quả hoạt động, tăng năng suất, giảm chi phí bốc xúc, vận chuyển.

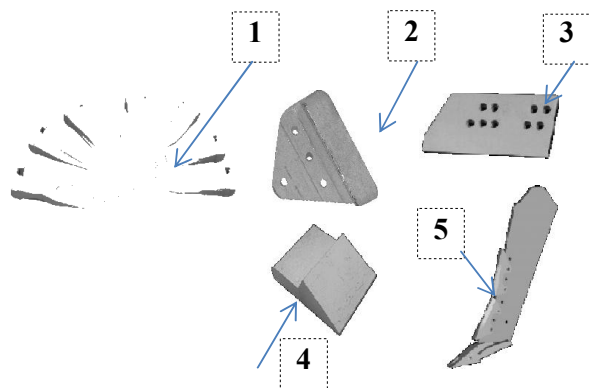
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu tìm hiểu thực tiễn việc quản lý sử dụng và đặc điểm cấu tạo, phạm vi sử dụng của các loại GET trong các thiết bị làm đất tại các

doanh nghiệp có số lượng thiết bị làm đất tương đối lớn. Tham khảo quy trình sử dụng, quản lý lựa chọn GET tiên tiến của các nước phát triển như Nhật Bản, Hoa Kỳ. Trên cơ sở đó, có sự phân tích tổng hợp, đề xuất quy trình, phương pháp lựa chọn, sử dụng và quản lý kỹ thuật GET trong máy làm đất một cách hiệu quả nhất.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Các máy làm đất thực hiện công tác đất bằng việc sử dụng các chi tiết cắt đất (GET – Ground Engaging Tools) để phá vỡ đất đá, vật liệu nguyên khối thành dạng rời rạc vận chuyển đến bãi thải hoặc tạo thành khối đắp. Các chi tiết cắt đất bao gồm: răng gầu, lưỡi cắt bên, mép cắt (trong máy đào), lưỡi cắt, răng xới (trong máy ủi, máy san) và một số chi tiết bảo vệ khác lắp trên các bộ công tác của máy làm đất (Hình 1).



Hình 1. Các chi tiết cắt đất^[2]

1. Các loại răng gầu; 2. Lưỡi cắt bên của gầu;
2. Lưỡi cắt bên; 4. Lưỡi cắt lợi gầu; 5. Lưỡi xới

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

Các chi tiết cắt đất trực tiếp tiếp xúc và tác động vào đất đá, có hai chức năng chính là bảo vệ các chi tiết, bộ phận đất tiền hơn và nâng cao năng suất máy làm đất^[1]. Trong thực tiễn công tác đất hiện nay, các chi tiết cắt đất chưa được chú trọng đúng mức trong lựa chọn, sử dụng và việc đánh giá các ảnh hưởng của chúng đến hiệu quả hoạt động của máy làm đất chưa đầy đủ. Điều này làm giảm tuổi thọ, năng suất của máy và tăng chi phí bốc xúc vận chuyển đất đá, vật liệu.

Trên cơ sở coi GET là những bộ phận không thể tách rời trong hệ thống bốc xúc vận chuyển, nghiên cứu này nhằm giải quyết vấn đề trên bằng cách:

- Đánh giá tầm quan trọng của việc quản lý, lựa chọn GET
- Nghiên cứu các ảnh hưởng của GET đối với hiệu quả hoạt động của máy làm đất
- Tìm hiểu về các tùy chọn và lựa chọn GET

3.1. Quản lý, lựa chọn GET

3.1.1. Các vấn đề tồn tại trong sử dụng GET

Kết quả khảo sát ở một số doanh nghiệp sử dụng máy làm đất hiện nay cho thấy có rất nhiều vấn đề còn tồn tại.

Sử dụng gầu máy chất tải có GET không phù hợp với điều kiện làm việc. Thông thường các nhà thầu trúng thầu rồi mới mua máy nên cần máy rất gấp. Để cạnh tranh, các nhà cung cấp buộc phải đặt hàng sẵn mà chưa biết điều kiện làm việc cụ thể mà máy sẽ được sử dụng. Điều này dẫn đến tình trạng rất nhiều trường hợp gầu và GET không phù hợp với điều kiện làm việc. Do vậy, GET bị hư hỏng nhanh chóng, gây tổn hại cho các cơ cấu hệ thống của máy, làm giá thành bốc xúc tăng, năng suất giảm. Người sử dụng thường dùng các biện pháp gia cố không đúng kỹ thuật làm thay đổi khả năng hoạt động, tăng lực tác động lên các hệ thống, giảm tuổi thọ và năng suất máy.

Sử dụng GET không đủ tiêu chuẩn kỹ thuật. Do không có sự đánh giá tổng thể ảnh hưởng của GET lên hiệu quả hoạt động của máy, người

sử dụng chỉ đơn thuần xem xét giá GET. Việc dùng GET không đúng tiêu chuẩn kỹ thuật không những làm giảm năng suất máy, hiệu quả nhiên liệu mà còn làm tăng lực tác động lên các cơ cấu hệ thống khác.

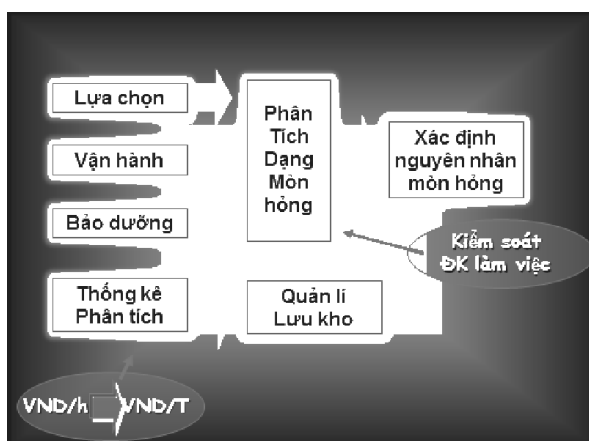
Người sử dụng chưa biết nhiều các loại GET và phạm vi sử dụng của chúng. Mỗi loại răng gầu, lưỡi cắt, lưỡi xới,... đều có một phạm vi hoạt động hiệu quả nhất định, nhưng đa số người sử dụng còn hiểu biết ít về chúng. Thậm chí, nhiều người chưa phân biệt được răng gầu để đào đá khác với răng gầu để đào đất, xúc cát như thế nào.

3.1.2. Quản lý, lựa chọn GET

Lựa chọn GET cần phải đảm bảo khả năng thâm nhập vào vật liệu, đất đá và vẫn duy trì được độ sắc trong suốt tuổi thọ hiệu quả của chi tiết. Độ sắc của GET sẽ làm giảm lượng nhiên liệu cần tiêu hao để khắc phục lực cản và giảm thời gian chất tải, tăng năng suất. Mỗi chi tiết cắt đất chỉ phát huy được hiệu quả tối đa của chúng trong những điều kiện làm việc nhất định. Để lựa chọn được GET một cách hiệu quả, cần nắm được các tùy chọn của GET và phạm vi ứng dụng của chúng. Trên cơ sở đó, căn cứ vào điều kiện làm việc cụ thể để lựa chọn được GET phù hợp nhất.

Vận hành. Khâu vận hành cũng đóng một vai trò rất quan trọng. Vận hành không đúng cách sẽ làm tăng tải trọng tác dụng lên máy và các hệ thống, làm giảm tuổi thọ của máy và GET, gây tiêu tốn nhiên liệu và giảm năng suất, kể cả khi đã có sự lựa chọn hợp lý. Dù với tùy chọn nào đã được lựa chọn, nếu vận hành máy bên ngoài phạm vi thiết kế, cả GET và máy đều không phát huy được khả năng của chúng. Quản lý vận hành là định hướng các bộ phận công tác để giảm thiểu vết tiếp xúc trong suốt chu kỳ chất tải.

Bảo dưỡng. Việc bảo dưỡng để đảm bảo duy trì độ sắc của GET và thay thế chúng vào thời điểm thích hợp nhất. GET được phép mòn tới các phần chịu lực sẽ làm tăng vết tiếp xúc và giảm khả năng thâm nhập một cách đáng kể.



Hình 2. Quy trình quản lý GET^[3]

Việc quản lý GET nhằm ba mục đích chính: Nâng cao tối đa năng suất máy, giảm thiểu tiêu hao GET, và đạt được chi phí đơn vị sản phẩm nhỏ nhất.

Để đạt được ba mục tiêu trên, chúng ta cần có một quy trình quản lý GET một cách hợp lý, khoa học (Hình 2). Quy trình này bắt đầu từ khâu lựa chọn, đến khâu vận hành và bảo dưỡng. Trong quá trình này cần có sự phân tích thường xuyên các dạng và nguyên nhân mòn hỏng của GET để có các giải pháp khắc phục.

Cần có sự theo dõi, ghi chép tính toán về các chi phí của GET theo giờ và theo đơn vị sản phẩm để có giải pháp điều chỉnh thích hợp. Các số liệu này sẽ giúp chúng ta xây dựng được kế hoạch dự trữ GET hợp lý để khi cần thay thế là có ngay mà lại không phải dự trữ quá nhiều.

3.2. Ảnh hưởng của GET đối với hiệu quả hoạt động của máy làm đất

Trong công tác đất hiện nay, ảnh hưởng và tầm quan trọng của GET đối với hiệu quả của thiết bị làm đất chưa được chú trọng đúng mức. Nhưng thực chất, GET có một ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và hiệu quả của máy móc. GET ảnh hưởng đến năng suất máy vì:

Tuổi thọ và thời gian thay thế chúng liên quan đến thời gian ngừng máy. Tuổi thọ GET càng cao, thì thời gian ngừng máy càng giảm. Điều này làm cho hệ số sẵn sàng làm việc của máy tăng lên, làm tăng năng suất máy.

Một yếu tố quan trọng khác cần xem xét là khả năng thâm nhập vào đất đá của GET. Khả năng thâm nhập cao sẽ giảm thiểu chu kì làm việc và mức tiêu hao nhiên liệu của máy. Do năng suất và nhiên liệu là những yếu tố vô cùng quan trọng trong hoạt động của máy, nên khả năng thâm nhập chính là một yếu tố thành công vô cùng quan trọng trong việc quản lý GET. Có ba yếu tố ảnh hưởng đến khả năng thâm nhập của máy là các công việc lựa chọn, vận hành và bảo dưỡng như đã nêu trên.

GET là một hệ thống và là một phần của bộ công tác. Bộ công tác lại là một phần của máy. Nếu bộ công tác không được định vị đúng, nó sẽ làm tăng tải trọng ngoài truyền lên máy và GET. Đất đá truyền ứng suất vào hệ thống GET. Sự thâm nhập kém hiệu quả của GET có thể do một, hai, hoặc cả ba nguyên nhân sau:

- Lựa chọn GET không phù hợp với điều kiện làm việc

- Vận hành không đúng cách

- Bảo dưỡng không đầy đủ.

Sự thâm nhập kém hiệu quả của GET sẽ làm tăng tải trọng tác dụng lên máy, làm cho máy phải làm việc nặng nhọc hơn nên:

- Tốn công suất và nhiên liệu hơn,

- Tăng mô men xoắn

- Tăng chi phí đơn vị sản phẩm

Truyền tải quá mức vào máy sẽ làm cho nó bị hư hỏng ở các điểm yếu do mỏi, hoặc các bộ phận không được thiết kế để chịu các tải trọng đó, dẫn đến tốn nhiên liệu hơn để khắc phục lực cản, trực tiếp làm giảm tuổi thọ động cơ và hệ thống truyền lực.

Nghiên cứu các số liệu theo dõi tại công ty khai thác khoáng sản Thăng Long có ba máy đào CAT345C (do hãng Caterpillar chế tạo), lắp gầu 2,1 m³, làm nhiệm vụ bốc xúc vận chuyển.

Ban đầu, các gầu này lắp 6 răng gầu có khả năng thâm nhập tốt (PP- Penetration Plus). Năng suất bình quân ban đầu là 450 tấn/h. Tuy nhiên, năng suất máy giảm đi nhanh chóng theo độ mòn của răng gầu. Sau hai tháng (500 h hoạt

động), năng suất của ba máy chỉ còn 250 tấn/h, giảm 45% và các máy này hoạt động không mang lại lợi nhuận.

Người quản lý bảo dưỡng thấy tuổi thọ răng gầu loại PP quá ngắn nên thay răng PP bằng loại răng gầu chịu mài mòn, chế độ làm việc nặng (HDA – Heavy Duty Abrasion). Kết quả là răng HDA có tuổi thọ cao hơn và tiết kiệm chi phí. Chi phí cho răng gầu giảm 32% và chi phí giờ máy giảm 22%, năng suất máy lại không bị giảm nhanh như trước. Ngoài ra, khi sử dụng răng gầu PP bị mòn nhanh, khó chất tải, các thợ vận hành thường dùng một góc gầu để đào đất đá, làm cho chốt gầu bị mòn nhanh và hai cán pít tông bị nứt.

Trường hợp trên cho ta thấy ảnh hưởng của các chi tiết cốt đất đến hiệu quả của máy làm đất là rất lớn. Việc hiểu biết về chúng và lựa chọn chúng phù hợp với điều kiện làm việc chính là một trong những biện pháp nâng cao hiệu quả của máy làm đất tốt nhất. Cần phải coi GET là một hệ thống, là một phần của bộ công tác. Bộ công tác lại là một phần của máy. Nếu GET không phù hợp, nó sẽ làm tăng tải trọng tác dụng ngược lại máy và bộ công tác.

3.3. Các tùy chọn GET và lựa chọn chúng

Các chi tiết tiếp xúc với đất của máy làm đất bao gồm rất nhiều loại, được lắp trên máy đào, máy ủi, máy xúc lật, máy đào xúc tổng hợp,... Nghiên cứu này chỉ nêu các loại cơ bản thường gặp và điều kiện làm việc phù hợp của chúng.

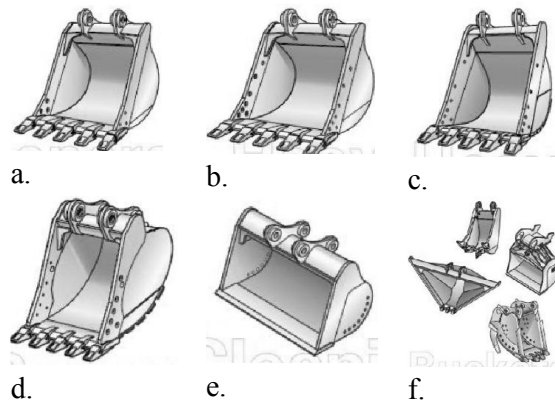
GET của máy đào. Trong các loại máy làm đất, máy đào là máy chủ đạo, được sử dụng phổ biến nhất. Do đó việc nghiên cứu GET của máy đào có một ý nghĩa kinh tế và kỹ thuật hết sức quan trọng. Thường người mua máy đào yêu cầu thời hạn giao hàng rất gấp, do đó các nhà cung cấp muốn bán được hàng thì phải đặt máy sẵn trong khi chưa biết điều kiện làm việc cụ thể mà các máy đào đó sẽ sử dụng. Do vậy, nhiều gầu xúc được bán ra thị trường nhưng cả gầu và GET không phù hợp với điều kiện làm việc nên người sử dụng thường gia công lại gầu theo điều

kiện làm việc, tôi cứng bề mặt các gầu mới, thêm các tấm gia cường vào các bề mặt chịu mài mòn. Việc tôi cứng bề mặt không phải giải pháp chống mài mòn.

3.3.1. Các loại gầu máy đào.

Các số liệu thống kê đã cho thấy: gầu không thích hợp làm giảm năng suất, làm tăng chi phí vận hành từ 10% ÷ 20%, và gây môi và mòn ngoài dự tính. Các nhà sản xuất máy đào hàng đầu thế giới đã chế tạo nhiều tùy chọn gầu để sử dụng cho các điều kiện làm việc khác nhau.

Gầu công dụng chung (Hình 3a). Dùng với vật liệu có độ bền chắc thấp, mài mòn trung bình như đất, mùn, sỏi và sét. Kết cấu nhẹ hơn, giảm thời gian chất tải, tăng khối lượng có thể nâng. Dung tích gầu lớn nhất.



Hình 3. Các tùy chọn gầu [4]

Gầu chế độ làm việc nặng (Hình 3b). Dùng cho các vật liệu mài mòn như đất đá hỗn hợp – sét và đá. Đáy gầu và các tấm chống mòn hai bên dày hơn để nâng cao độ bền. Dung tích nhỏ hơn các gầu công dụng chung để nâng cao khả năng làm việc.

Gầu xúc đá chế độ nặng (Hình 3c). Dùng với vật liệu chịu mài mòn như đá granite và đá cứng. Kết cấu bền chắc hơn các gầu chế độ làm việc nặng. Răng và lợi gầu ngoại cỡ để đảm bảo độ bền và hiệu quả làm việc.

Gầu chế độ làm việc nặng, gầu hẹp (Hình 3d) sử dụng tốt nhất với các vật liệu khô, mài mòn như đất đá hỗn hợp đầm chặt. Lực phá lớn

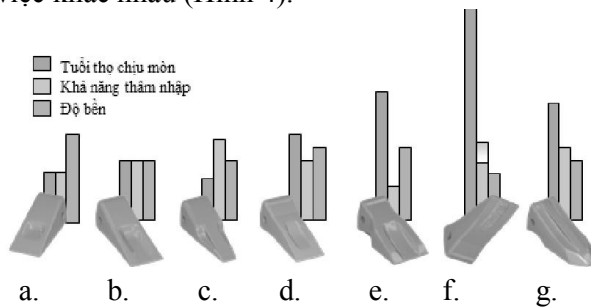
hơn và chu kì làm việc nhanh hơn ở điều kiện làm việc khô ráo. Tăng lực phá tối đa nhờ giảm bán kính răng gầu và tăng chiều dài chốt gầu.

Gầu nạo vét rãnh (Hình 3e) để nạo vét rãnh, tạo mái dốc, san phẳng và các công việc hoàn thiện khác. Chiều sâu nhỏ, kích thước gọn nên có thể làm việc dễ dàng hơn ở những nơi có không gian hạn chế. Các lỗ thoát nước giúp việc dỡ tải dễ dàng hơn.

Các gầu chế tạo theo đơn đặt hàng riêng (Hình 3f) dùng cho các công việc nạo vét kênh mương, tạo mái dốc, san phẳng và các công việc hoàn thiện khác. Chiều sâu nhỏ, kích thước gọn nên có thể làm việc dễ dàng hơn ở những nơi có không gian hạn chế. Các lưỡi cắt lắp bu-lông tùy chọn.

3.3.2. *Các loại răng gầu máy chất tải* (Máy đào, máy xúc lật).

Răng gầu là bộ phận rất quan trọng, có nhiệm vụ trực tiếp phá vỡ đất đá. Nếu không lựa chọn đúng loại cho điều kiện làm việc sẽ dẫn đến tăng chi phí, giảm năng suất và tuổi thọ của máy. Các nhà sản xuất máy làm đất thường chế tạo nhiều loại răng gầu cho các điều kiện làm việc khác nhau (Hình 4).



Hình 4. Các loại răng gầu máy chất tải^[4]

Răng gầu ngắn (Hình 4a): rất khỏe, chịu lực tốt nhưng khả năng chịu mài mòn và thâm nhập không cao.

Răng gầu dài (Hình 4b): dùng cho các công việc thông thường, có khả năng chịu mài mòn, thâm nhập và độ bền vừa phải.

Răng gầu thâm nhập (Hình 4c): có khả năng thâm nhập cao, tự làm sắc, nhưng khả năng chịu mài mòn thấp.

Răng gầu dài, chế độ nặng (Hình 4d): có khả năng chịu mòn và sức bền tốt, dùng cho công việc chất tải và đào thông dụng.

Răng gầu chế độ nặng, chịu mòn (Hình 4e): có khả năng chịu mòn và sức bền tốt, dùng cho sỏi và đá cứng.

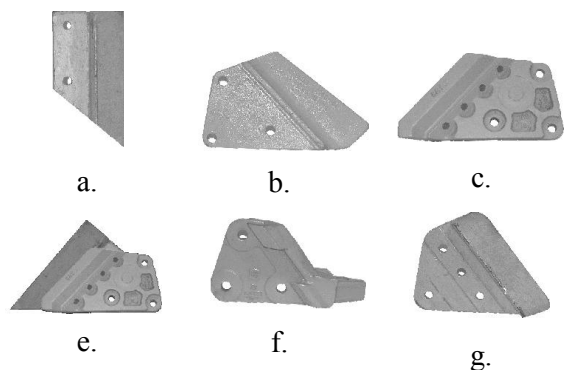
Răng gầu chế độ nặng tuổi thọ cao (Hình 4f) có tuổi thọ chịu mòn rất cao, dùng cho các công việc đào và chất tải thông dụng, yêu cầu chịu mài mòn và khả năng thâm nhập cao.

Răng gầu chế độ nặng thâm nhập cao (Hình 4g) có tuổi thọ chịu mòn cao, dùng cho các vật liệu chắc, khó thâm nhập.

Khi lựa chọn ta cần phân tích điều kiện làm việc về yêu cầu về khả năng chịu lực và chịu mài mòn để lựa chọn được những loại răng gầu làm việc hiệu quả nhất. Khi sử dụng, cần phân tích các dạng mòn hỏng để biết được nguyên nhân hư hỏng của răng gầu.

3.3.3. *Các loại lưỡi cắt bên của máy đào gầu sập*

Lưỡi cắt bên dạng cắt vát (Hình 5a) có hình nửa mũi tên, dùng để bảo vệ góc và cạnh gầu phía dưới, dùng khi đào ở chế độ làm việc nhẹ tới trung bình.



Hình 5. Các loại lưỡi cắt máy đào gầu sập^[4]

Lưỡi cắt bên dạng liền khối (Hình 5b) để bảo vệ cạnh gầu, mở rộng bên gầu để phù hợp với răng hàn rộng từ 0 tới 5 cm, phù hợp với chế độ làm việc trung bình.

Lưỡi cắt bên dạng lưỡi (Hình 5c) để bảo vệ cạnh gầu, mở rộng bên gầu để phù hợp với

răng hàn sâu từ 0 tới 5cm, khoan để lắp với tấm đáy gầu.

Lưỡi cắt bên loại kết hợp (Hình 5d) mở rộng chiều rộng hàn từ 5 cm đến 14 cm, có tác dụng phân tán độ mòn để giảm chi phí đơn vị sản phẩm, phù hợp với chế độ làm việc nhẹ.

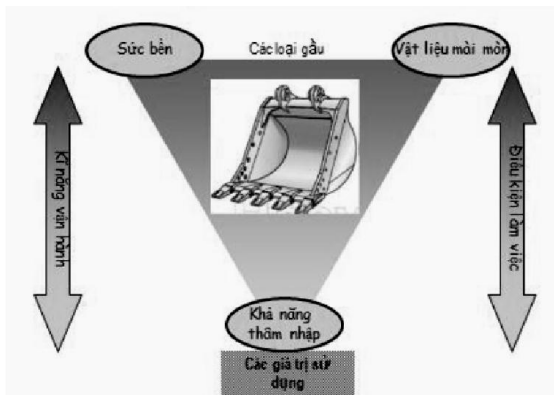
Lưỡi cắt bên dạng răng (Hình 5e) để đào vật liệu cứng, mở rộng chiều rộng hàn từ 5 cm đến 14 cm.

Lưỡi cắt bên chế độ nặng (Hình 5f) để đào các vật liệu cứng, bảo vệ gầu, tấm bên và vật liệu chịu mòn nhiều hơn.

3.4. Lựa chọn GET

Qua các nghiên cứu ở trên, ta thấy việc lựa chọn GET phải căn cứ vào sức bền, khả năng chịu mài mòn và khả năng thâm nhập của mỗi loại rồi so sánh với điều kiện làm việc cụ thể.

Ngoài ra cũng cần chú ý rằng, kỹ năng vận hành cũng chiếm một ảnh hưởng đáng kể đến tuổi thọ và chi phí của GET. Vì vậy khi lựa chọn GET chúng ta cần căn cứ vào đặc điểm kỹ thuật và phạm vi ứng dụng của mỗi loại và cân đối giữa các yếu tố đã nêu (Hình 6).



Hình 6. Lựa chọn GET^[5]

Mục đích của việc lựa chọn là tìm ra sự cân bằng thích hợp giữa các yếu tố dựa trên điều kiện làm việc cụ thể. Theo quan điểm năng suất, chúng ta cần GET có khả năng thâm nhập cao, do đó luôn muốn chúng đảm bảo độ sắc. Nhưng theo quan điểm bảo dưỡng, chúng ta lại không muốn máy nằm ở trong xưởng để thay thế GET, do đó chúng cần phải đủ lớn để có

tuổi thọ chịu mòn lớn hơn, có chi phí giờ nhỏ hơn và máy không phải nằm trong xưởng. Đáng tiếc là điều này lại ảnh hưởng bất lợi cho khả năng thâm nhập. Do đó cần phải tìm ra sự cân bằng thích hợp.

Trong quá trình lựa chọn, chúng ta thường quên không xét tới ảnh hưởng của thợ vận hành đối với hiệu quả hoạt động của GET. Trong quá trình điều khiển bộ công tác, thợ vận hành có thể bắt GET làm việc ngoài phạm vi thiết kế của chúng. Khi xem xét các vết mòn và việc sử dụng bộ công tác của thợ vận hành tại mỏ, có thể có những kết quả rất khác so với những dự tính khi thiết kế. GET được lắp vào các bộ công tác và mỗi bộ công tác lại có phạm vi hoạt động hiệu quả nào đó. Nếu vận hành GET ngoài phạm vi hoạt động của chúng thì bộ công tác cũng bị vận hành ngoài phạm vi hoạt động. Các tác động xấu đến GET cũng tác động xấu đến bộ công tác, và thậm chí còn nghiêm trọng hơn đối với máy chủ.

Một số trường hợp vận hành sai như: chọn các lưỡi cắt dày hơn để cân bằng với độ mòn của hệ thống vì người lái thường xuyên đưa lưỡi cắt về phía sau; chọn các lưỡi xới có khả năng thâm nhập cao do chúng bị mòn vì dùng sai vị trí.

Các lựa chọn này có thể chỉ coi là vấn đề của GET, tuy nhiên, chúng không phải là giải pháp hiệu quả chi phí tốt nhất, mà thực chất ở đây là vấn đề sử dụng máy kém hiệu quả. Cần phân tích các thông tin để đánh giá các trường hợp cụ thể và có sự lựa chọn thích hợp.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã chỉ ra những hạn chế trong thực tiễn sử dụng các chi tiết cắt đất của máy làm đất hiện nay. Việc phân tích khoa học các ảnh hưởng của GET đối với hiệu quả hoạt động của máy làm đất sẽ giúp người sử dụng có ý thức hơn về tầm quan trọng của việc sử dụng GET phù hợp để tăng năng suất, giảm giá thành công tác đất.

Các tùy chọn GET của máy đào và phạm vi hoạt động của nó cũng giúp người sử dụng có

hiều biết hơn về GET và cách lựa chọn chúng để phát huy hiệu quả. Các yếu tố liên quan đến sử dụng GET như sức bền, khả năng thâm nhập, vật liệu mài mòn, điều kiện làm việc và kỹ năng thợ vận hành cũng được đề cập để giúp người sử dụng có sự cân đối trong lựa chọn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Caterpillar - 2014 - *Caterpillar Performance Handbook, Edition 44* – USA

Herbert L. Nichols - 2005 - *Moving the earth, Fifth edition* - The McGraw Hills Companies, USA

Caterpillar - 2014 - *Equipment management seminar* - USA

Caterpillar - 2013 - *Earthmoving Fundamentals* - USA

Abstract:

GROUND ENGAGING TOOLS (GET) ON THE EARTHMOVING MACHINE OPERATION EFFICIENCY

Ground Engaging Tools (GET) on the attachments take a remarkable account in cost per ton of the earth moving machines. Various types of GET can be installed on each earth moving machine's attachment. Each type of GET is designed for effective operation in a specific application. Therefore, studying, selecting, managing and utilizing GET for suitable applications will bring significant results in earth moving.

This study will focus on GET frequently used on excavators: Analyzing the importance of management and selection of GET; Studying the GET impacts on the earthmoving equipment operation efficiency; Studying the common GET types and their applications and making recommendations on selecting and utilizing them effectively.

Key words: GET, attachment, earth moving machines.

BBT nhận bài: 20/8/2015

Phản biện xong: 22/9/2015