

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG ĐẶC TÍNH KÉO BÁM CỦA MÁY KÉO KOMATSU D65A-8 KHI HOẠT ĐỘNG TRÊN ĐẤT LÂM NGHIỆP

Đoàn Văn Thu
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Khi canh tác trên đất lâm nghiệp, LHM phải thực hiện các công việc trong điều kiện địa hình và đất đai phức tạp, những yếu tố này đã làm giảm khả năng bám, di chuyển của máy kéo, tăng chi phí năng lượng và giảm năng suất của LHM. Kết quả nghiên cứu đã xác định được các thông số và đại lượng có liên quan: P_{cx} , P_{cz} , M_{bs} , n_{bs} , V , δ ... từ đó xây dựng được đặc tính kéo bám của LHM thí nghiệm trên đất lâm nghiệp, đây là (cơ sở) đặc tính kỹ thuật để đánh giá, lựa chọn máy kéo đưa vào sử dụng trong lâm nghiệp. Hiệu suất kéo cực đại $\eta_{k \max} = 60\%$ tại $\delta = 0,27$. Đặc tính kéo bám thực nghiệm của máy kéo Komatsu D65-A-8 liên hợp với cày ngầm làm việc trên đất lâm nghiệp là cơ sở khoa học quan trọng để thiết kế, chế tạo hệ thống máy công tác kèm theo và nghiên cứu tối ưu chế độ làm việc của các LHM có bộ phận di động cùng loại.

Từ khóa: Đặc tính kéo bám, Bộ phận di động xích

MỞ ĐẦU

Tính chất kéo của máy kéo là một trong những tính năng sử dụng quan trọng biểu thị khả năng thực hiện các công việc kéo ở các điều kiện sử dụng khác nhau. Tính năng này phụ thuộc vào khả năng bám của hệ thống di động, công suất của động cơ, số truyền và sự phân bố số truyền, lực cản lăn của máy kéo. Khả năng bám và lực cản lăn của máy kéo phụ thuộc vào loại và kết cấu của hệ thống di động, sự phân bố trọng lượng trên các bánh xe, địa hình và tính chất đất đai (Tatsuro Muro and Jonathan O'Brien, 2005). Do yêu cầu kỹ thuật khâu làm đất trên đồi dốc đòi hỏi các liên hợp máy (LHM) phải chuyển động ngang dốc theo đường đồng mức, vì vậy đường đặc tính kéo của máy kéo làm việc trên dốc ngang sẽ là một trong những căn cứ quan trọng để đánh giá, lựa chọn và thành lập LHM canh tác trong lâm nghiệp.

Mặc dù vậy, tính chất kéo bám của hệ thống di động xích trên đất lâm nghiệp, yếu tố hàng đầu ảnh hưởng đến các chỉ tiêu năng suất và chi phí năng lượng của LHM làm đất chưa được nghiên cứu xác định đầy đủ.

Bài báo này giới thiệu phương pháp và kết quả nghiên cứu thực nghiệm xây dựng đường đặc tính kéo bám của máy kéo Komatsu D65A-8 liên hợp với cày ngầm làm việc trên đất lâm nghiệp làm cơ sở thiết kế, chế tạo hệ thống máy canh tác kèm theo và nghiên cứu tối ưu chế độ làm việc, nâng cao hiệu quả sử dụng LHM.

PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đặc tính kéo bám của liên hợp máy cày ngầm

Các chỉ tiêu đánh giá tính năng kéo bám bao gồm: Độ trượt, tốc độ chuyển động, công suất kéo, chi phí nhiên liệu giờ, chi phí nhiên liệu riêng, hiệu suất kéo, lực cản lăn khi làm việc ở các số truyền khác nhau với các cấp lực kéo trong điều kiện sử dụng khác nhau (B.B. Гуськов, 1979). Hệ số bám và lực bám cũng là chỉ tiêu đánh giá tính năng kéo nhưng không phụ thuộc vào số truyền làm việc. Để đánh giá tính năng kéo thường sử dụng đường đặc tính

kéo, đó là mối liên hệ giữa các chỉ tiêu kéo với lực kéo khi làm việc ở các số truyền khác nhau trong các điều kiện làm đất khác nhau.

Đặc tính kéo bám là biểu diễn đồ thị để đánh giá khả năng bám và di chuyển của bộ phận di động máy kéo, là các quan hệ giữa hệ số bám μ , hệ số kéo k và hệ số lăn ρ với độ trượt δ của bộ phận di động.

$$\text{- Hệ số bám: } \mu = \frac{M_{bs}}{r_{bs} \cdot Z} \quad (1-1)$$

Trong đó: r_{bs} – là bán kính đường tròn chia của bánh sao chủ động

Z - là phân lực thẳng đứng lên dải xích gồm cả phần trọng lượng LHM và thành phần thẳng đứng của lực cản cày P_{cz} .

$$M_{bs} - \text{ là mô men xoắn tại bánh sao chủ động, được xác định theo công thức:} \\ M_{bs} = M_{sc} \cdot \eta_{ci} \cdot i_{ci} \quad (1-2)$$

Ở đây, M_{sc} - là mô men xoắn trên trục sơ cấp của hộp số;

i_{ci} , η_{ci} - là tỉ số truyền và hiệu suất truyền động chung từ trục sơ cấp của hộp số đến bánh sao chủ động ứng với mỗi số truyền;

$$\text{Thay vào công thức (2-1) có: } \mu = \frac{M_{sc} \cdot \eta_{ci} \cdot i_{ci}}{r_{bs} \cdot Z} \quad (1-3)$$

$$\text{- Hệ số kéo: } k = \frac{P_{cx}}{Z} \quad (1-4)$$

Trong đó: P_{cx} – là thành phần lực cản cày theo phương chuyển động.

$$\text{- Hệ số lăn: } \rho = \frac{P_l}{Z} = \mu - k \quad (1-5)$$

$$\text{- Độ trượt của dải xích: } \delta = 1 - \frac{V}{V_t} = \frac{30 \cdot V}{3,14 \cdot r_{bs} \cdot n_{bs}} \quad (1-6)$$

Đặc trưng cho tính chất truyền công suất tại vùng tiếp xúc đất – xích là hiệu suất kéo của bộ phận di động, là tỷ lệ giữa công suất kéo N_k và công suất trên trục bánh sao N_{bs} . Đặc tính hiệu suất kéo thường được biểu diễn bằng quan hệ phụ thuộc vào độ trượt của máy kéo. Ngoài ra hiệu suất kéo còn phụ thuộc vào trị số lực kéo và lực cản lăn theo công thức:

$$\eta_k = \frac{N_k}{N_{bs}} = \frac{\frac{P_{cx}}{Z} \cdot V}{\left(\frac{P_{cx}}{Z} + \frac{P_l}{Z}\right) \cdot V_t} = \frac{k}{k + \rho} (1 - \delta) \quad (1-7)$$

Đặc tính kéo của máy kéo là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa công suất kéo và lực cản kéo để đưa thông tin về khả năng phát huy công suất kéo cũng như tính kinh tế của máy kéo, quan hệ $N_T = f(P_{cx})$ được xác định qua công thức:

$$N_T = \frac{P_{cx} \cdot V}{3600} ; (\text{kw}) \quad (1-8)$$

Đặc tính kéo của máy kéo được xác định thông qua mối quan hệ giữa N_T theo P_{cx} , ở các số truyền khác nhau và mối quan hệ giữa $\delta - P_{cx}$

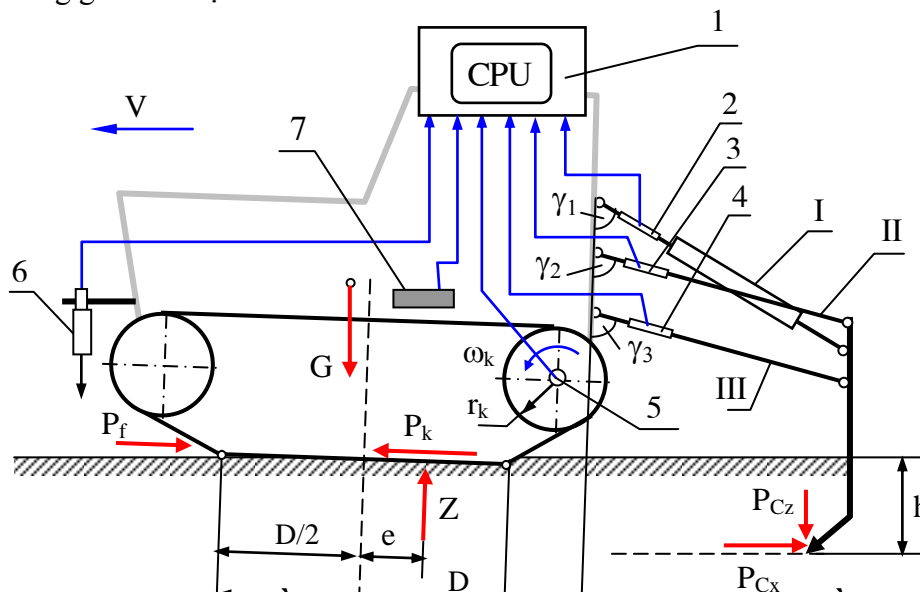
Từ sự phân tích trên cho thấy, tính chất kéo bám phụ thuộc vào loại và kết cấu của hệ thống di động, sự phân bố trọng lượng trên các dải xích, địa hình và tính chất mặt đất tiếp xúc. Việc xác định các trị số để xây dựng đặc tính kéo bám của bộ phận di động xích theo các công thức tính toán là rất phức tạp, đồng thời cũng cần phải xác định nhiều hệ số bằng thực nghiệm. Do đó đặc tính kéo bám thường được xây dựng bằng thực nghiệm cho mỗi loại bộ phận di động và điều kiện làm việc nhất định.

Xây dựng hệ thống đo xác định các thông số thực nghiệm

Các thông số cần xác định bằng thực nghiệm

Để xây dựng đặc tính kéo bám thực nghiệm cần thiết phải thiết lập hệ thống đo xác định giá trị, sự biến thiên của các đại lượng, thông số của LHM. Với máy kéo Komatsu D65A-8 liên hợp với cày ngầm làm đất trồng rừng, các thông số cần xác định bằng thực nghiệm là: Các thành phần lực cản cày theo phương chuyển động P_{cx} và phương thẳng đứng P_{cz} , vận tốc LHM V , số vòng quay bánh sao chủ động n_{bs} , mô men xoắn trục sơ cấp hộp số M_{sc} .

Sơ đồ lực tác dụng lên liên hợp máy Komatsu D65A-8 với cày ngầm khi chuyển động ổn định trên địa hình bằng phẳng như trên hình 1. Các lực tác dụng bao gồm: G – trọng lượng liên hợp máy; Z – phản lực pháp tuyến của mặt đất; P_k – lực kéo tiếp tuyến của máy kéo; P_f – lực cản lăn; P_{cx} , P_{cz} – các thành phần lực cản của cày theo phương chuyển động và theo phương vuông góc với mặt đất.



Hình 1. Sơ đồ lực tác dụng lên liên hợp máy cày ngầm và bố trí các cảm biến đo lực, mô men và vận tốc

I– Xi lanh thủy lực; II– Thanh treo trên; III– Thanh treo dưới.

1– Bộ phận thu thập và xử lý thông tin; 2, 3, 4 – các cảm biến đo lực trên các thanh treo; 5 – cảm biến đo tốc độ quay bánh xe; 6 – cảm biến đo vận tốc thực của máy kéo; 7– cảm biến đo mô men xoắn của trục sơ cấp hộp số.

Từ sơ đồ lực tác dụng lên cơ cấu treo máy cày, xét cân bằng lực ta có thể xác định được các thành phần lực cản cày theo các phương trình sau:

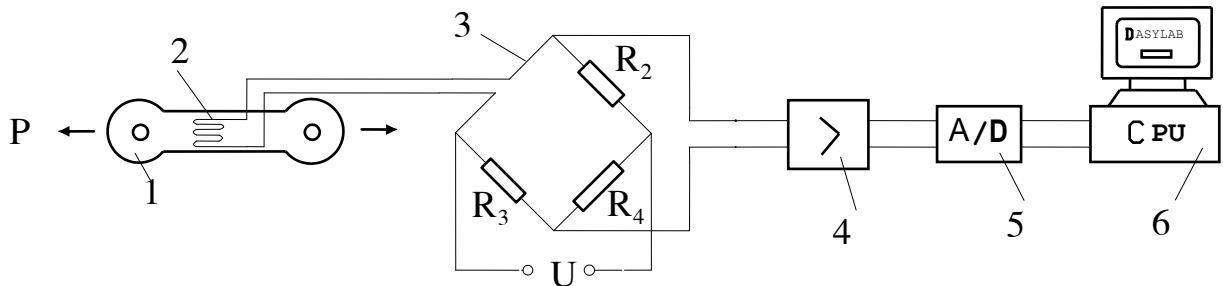
$$P_{cx} = P_{tr} \cdot \sin \gamma_2 + P_{xl} \cdot \sin \gamma_1 - P_d \cdot \sin \gamma_2 \quad (1-9)$$

$$P_{cz} = P_{tr} \cdot \cos \gamma_2 + P_{xl} \cdot \cos \gamma_1 - P_d \cdot \cos \gamma_2 \quad (1-10)$$

Trong đó: P_{tr} , P_d – là lực tác dụng lên các thanh treo trên và dưới; P_{xl} – lực tác dụng lên xy lanh thủy lực; γ_1 , γ_2 – góc nghiêng của xi lanh thủy lực và các thanh treo so với phương thẳng đứng.

Phương pháp đo và thiết lập hệ thống thiết bị đo

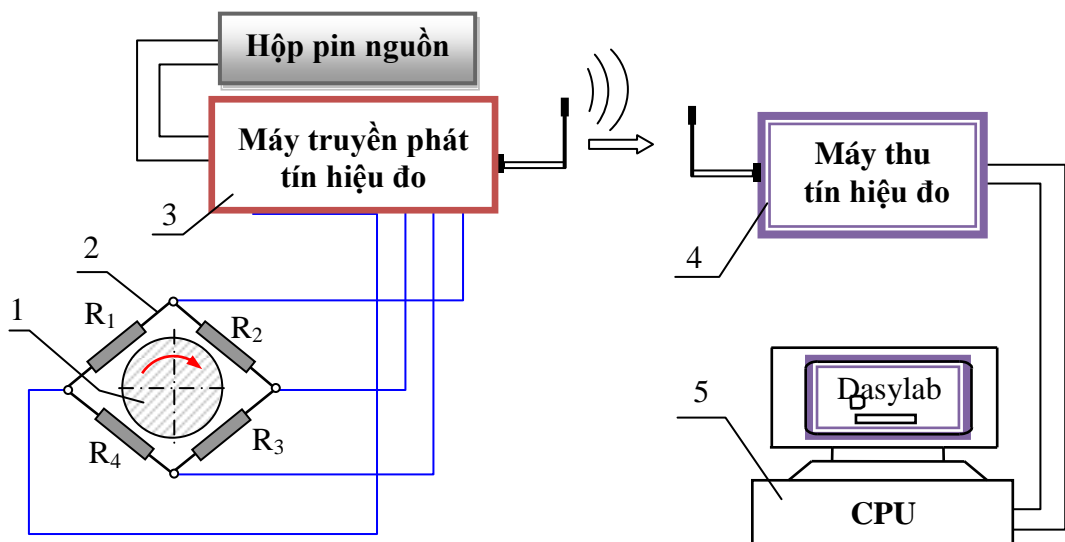
- Các thành phần lực cản cày P_{cx} , P_{cz} được xác định bằng cách tổng hợp lực kéo nén trên các thanh treo và xy lanh thủy lực nâng hạ cày theo công thức (1-9) và (1-10). Lực kéo nén trên các thanh treo được xác định bằng phương pháp điện trở biến dạng theo sơ đồ kết nối trình bày trên hình 2.



Hình 2. Sơ đồ kết nối cảm biến vào cầu đo để đo lực kéo nén trên các thanh treo

- 1- Khâu đo trên thanh treo; 2- Cảm biến dây điện trở; 3- Cầu đo;
- 4- Bộ khuếch đại; 5- Bộ chuyển đổi A/D; 6- Máy tính

- Mô men xoắn trục sơ cấp hộp số M_{sc} được xác định bằng cảm biến mô men RSE 6000, sơ đồ hệ thống đo mô men được trình bày trên hình 3. Mô men xoắn trên trục sơ cấp 1 làm thay đổi các giá trị điện trở của cầu đo 2 và sẽ là các thông tin đầu vào của máy truyền phát tín hiệu 3. Các tín hiệu ra của máy phát 3 là dạng sóng truyền thông và được truyền đến máy thu tín hiệu đo 4, rồi truyền đến CPU 5 của máy tính (Ngô Diên Tập, 2001).



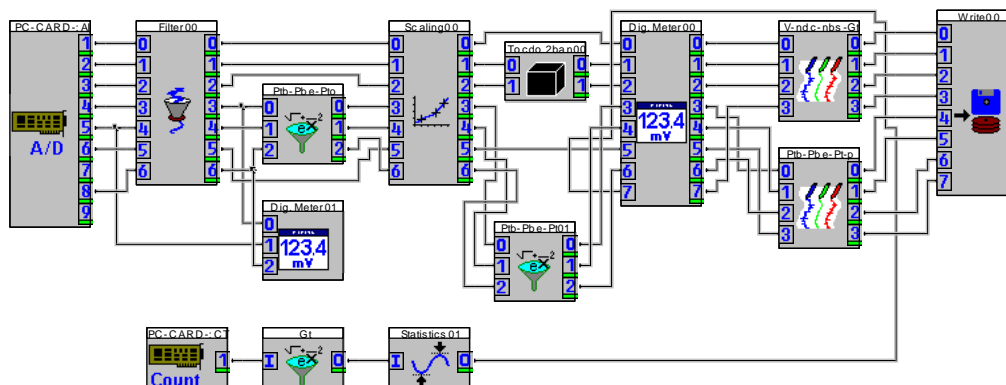
Hình 3. Sơ đồ đo mô men xoắn M_{sc} bằng cảm biến RTSE 600

- Vận tốc LHM V_p số vòng quay bánh sơ cấp động cơ được xác định bằng các cảm biến đo vận tốc sơ cấp hộp số, 2- Cầu đo điện trở, 3- Máy truyền phát tín hiệu đo, 4- Máy thu nhận tín hiệu đo, 5- Máy tính có cài đặt phần mềm DasyLab;

Hệ thống thiết bị đo được kết nối giữa máy tính với với các phần tử xác định các thông số đo, tín hiệu đo từ các cảm biến được truyền qua cổng tương ứng của thiết bị chuyển đổi Analog - Digital (Card A/D) đến máy tính có cài đặt phần mềm thu nhận và xử lý số liệu DasyLab. Hệ thống này cho phép xác định đồng thời nhiều thông số kỹ thuật của LHM khảo

nghiệm có liên quan với độ chính xác cao (Bùi Hải Triều, Đoàn Văn Thu, 2009)

Worksheet chương trình thí nghiệm để thu thập và xử lý tín hiệu đo được lập trên cơ sở các mô đun có sẵn của phần mềm DasyLab và kết nối lại thành chuỗi các mô đun theo yêu cầu của thí nghiệm (Hình 4). Kết quả thí nghiệm được hiển thị trực tiếp ở dạng đồ thị hoặc bảng số trên màn hình máy tính và được lưu cất trong file dữ liệu, do vậy có thể quan sát được kết quả ngay trong quá trình đo.



Hình 4. Worksheet chương trình thí nghiệm thu thập và xử lý tín hiệu đo

Tổ chức thí nghiệm đo

- Thí nghiệm được thực hiện tại Trung tâm Khoa học sản xuất Lâm nghiệp Đông Bắc Bộ, Ngọc thanh, Phúc Yên, Vĩnh Phúc; hiện trường thí nghiệm có điều kiện lập địa điển hình của đất trồng rừng tại khu vực: Độ dốc đồi từ 5 ÷ 8%, đất có độ ẩm: 17%, độ chặt: 35 kg/cm², thực bì là cây bụi sim mua và gốc bạch đàn sau khai thác có mật độ khoảng 700 ÷ 800g/ha.

- Các phương án thí nghiệm đo được thay đổi theo thứ tự các yếu tố thực nghiệm sau:

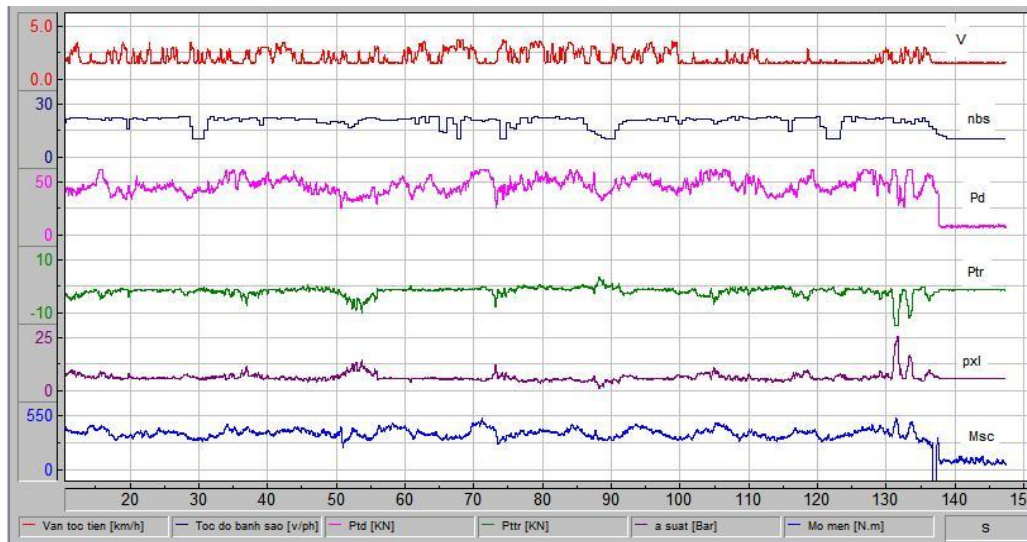
+ Lực cản kéo được tăng giảm bằng cách thay đổi: Số thân cây n = 1, 2, 3; bề rộng làm việc của một thân cây b = 0,12m, 0,23m, 0,30m; độ cây sâu h_c = 0,35, 0,45, 0,55 (m).

+ Vận tốc cày: LHM làm việc với các số truyền i = 1,2,3;

Mỗi thí nghiệm được ký hiệu theo thứ tự TN01, TN02..., kèm theo các tham số thực nghiệm: về kết cấu cây n, b, α; độ cây sâu h_c; số truyền i = 1,2,3.

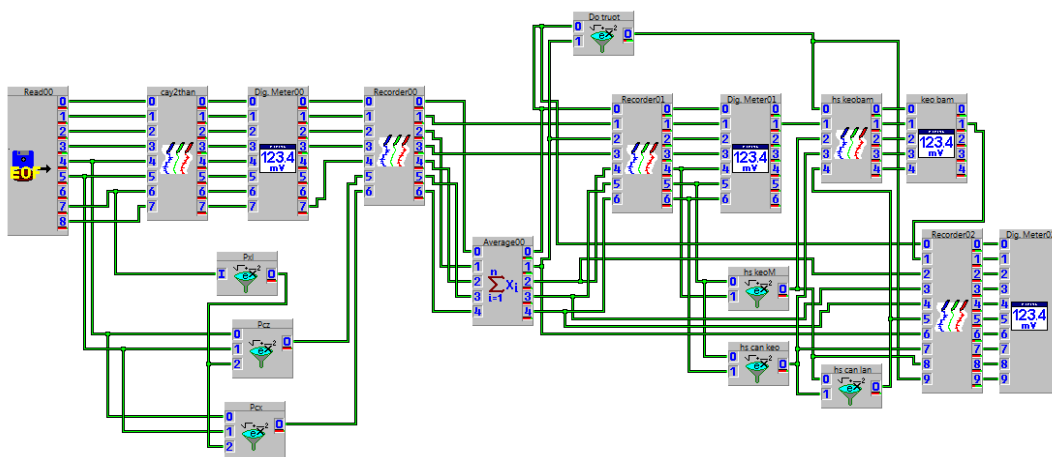
Kết quả thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm thu thập được lưu ở dạng các file dữ liệu của phần mềm DasyLab, tín hiệu đo được hiển thị theo dạng đồ thị như trên hình 5.



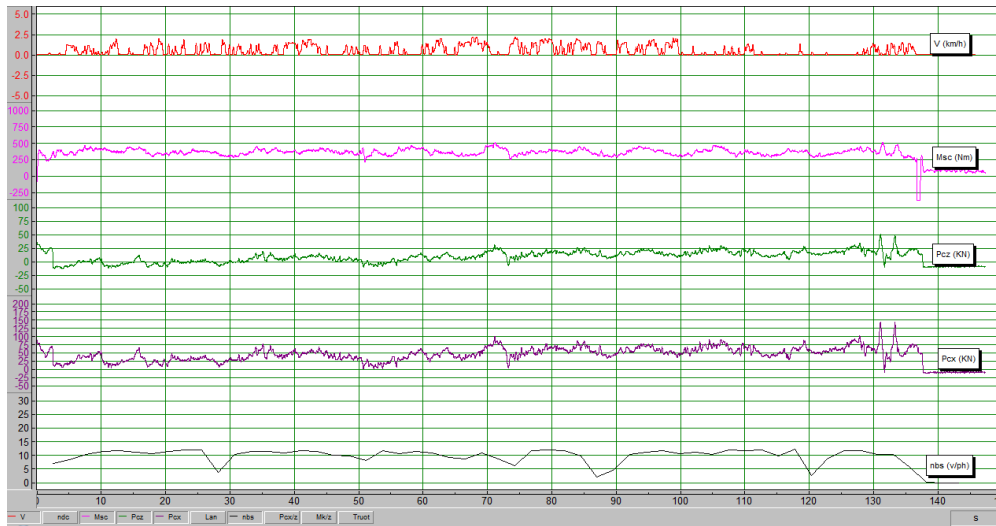
Hình 5. Kết quả đo các thông số: $V, n_{bs}, P_d, P_{tr}, p_{xb}, M_{sc}$ ở phương án thí nghiệm TN04 ($n=2, b=0,12m, h_c=0,55m$)

Thuật toán tổng hợp, tính toán xác định các thông số, đại lượng của đặc tính kéo bám như: P_{cx}, P_{cz}, M_{sc} , hệ số cản lăn, độ trượt... được tích hợp trên các mô đun của chương trình DasyLab, các mô đun này được kết nối thành chuỗi gọi là Worksheet để tính toán và hiển thị kết quả theo các yêu cầu khác nhau của mục đích nghiên cứu như trên hình 6.



Hình 6. Worksheet tổng hợp tính toán, hiển thị số liệu thí nghiệm

Kết quả tổng hợp, tính toán các thông số, đại lượng có liên quan được hiển thị ở dạng đồ thị như trên hình 7.



Hình 7. Đồ thị V , n_{bs} , M_{sc} , P_{cz} , P_{cx} ở phương án thí nghiệm TN04

Xây dựng đặc tính kéo bám của bộ phân di động xích

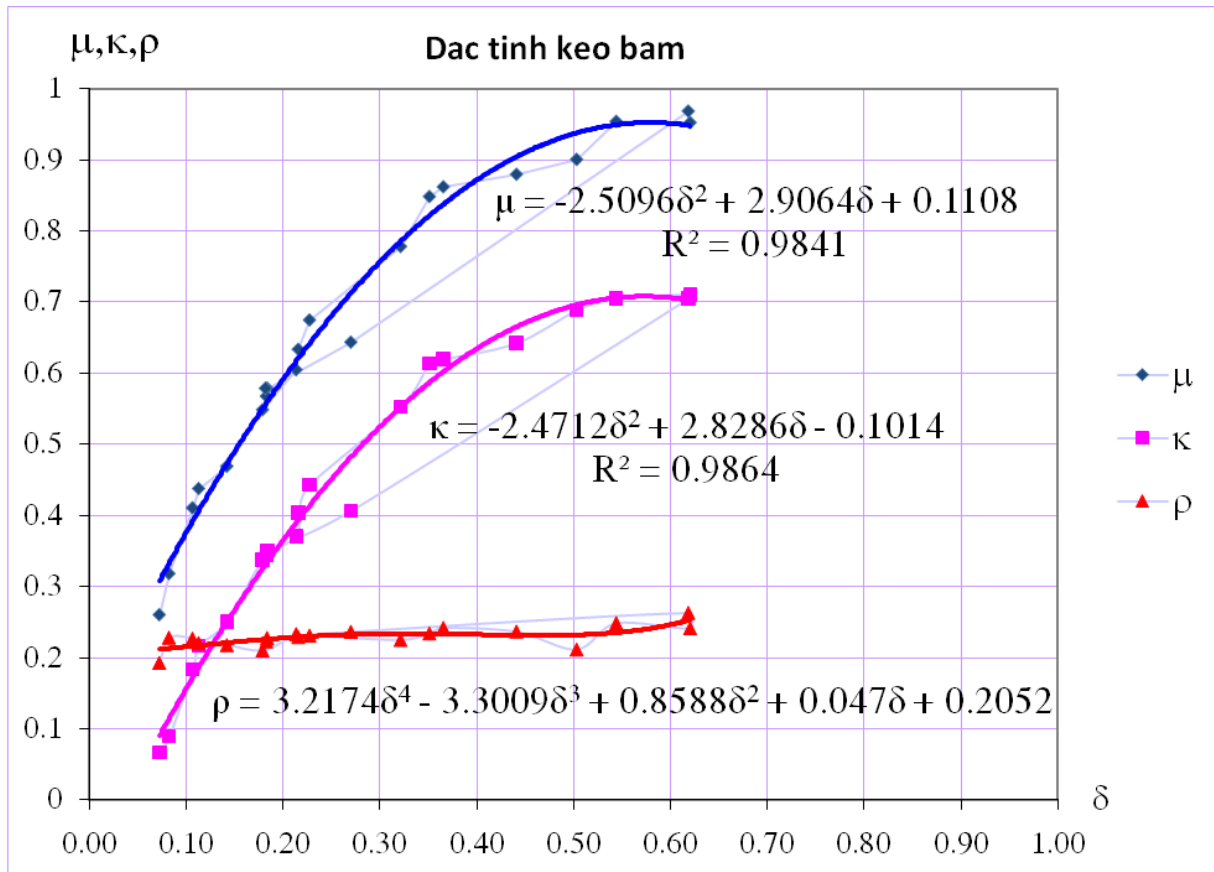
Trên cơ sở kết quả thí nghiệm xác định các thành phần lực cản cày P_{cx} , P_{cz} , mô men xoắn trục sơ cấp hộp số M_{sc} , tốc độ chuyển động của máy kéo V và tốc độ quay bánh sao n_{bs} , xử lý tiếp trên DasyLab và Excel quá trình biến đổi độ trượt của máy kéo theo công thức (1-6) ta xác định được các quan hệ $\mu = f(\delta)$, $k = f(\delta)$ và $\rho = f(\delta)$, số liệu tính toán được ghi trong bảng 1.

Bảng 1. Giá trị các đại lượng μ , k , ρ và η_k ứng với độ trượt δ

Số TT	Hệ số bám Mk/z	Hệ số kéo Pcx/z	Hệ số lăn ρ	Độ trượt δ (%)	Hiệu suất kéo $\eta_k = f(\delta)$
1	0,26	0,07	0,19	0,07	0,273818
2	0,32	0,09	0,23	0,08	0,296219
3	0,41	0,18	0,23	0,11	0,458784
4	0,44	0,22	0,22	0,11	0,505452
5	0,47	0,25	0,22	0,14	0,527835
6	0,55	0,34	0,21	0,18	0,581445
7	0,57	0,34	0,22	0,18	0,570215
8	0,58	0,35	0,23	0,19	0,568973
9	0,60	0,37	0,23	0,21	0,555350
10	0,63	0,40	0,23	0,22	0,575512
11	0,64	0,41	0,24	0,27	0,600122
12	0,67	0,44	0,23	0,23	0,583788
13	0,78	0,55	0,23	0,32	0,578615
14	0,85	0,61	0,23	0,35	0,563401
15	0,86	0,62	0,24	0,37	0,542902
16	0,88	0,64	0,24	0,44	0,477892
17	0,90	0,69	0,21	0,50	0,436990

19	0,95	0,71	0,25	0,54	0,387699
20	0,95	0,71	0,24	0,62	0,283423
21	0,97	0,71	0,26	0,62	0,277997

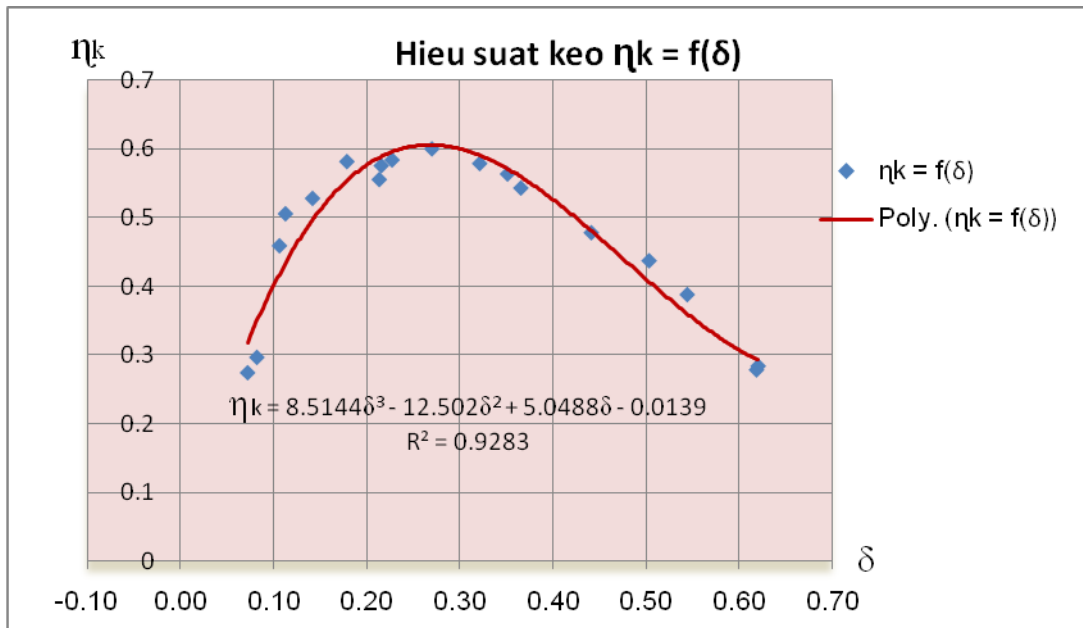
Đặc tính kéo bám thực nghiệm của dải xích máy kéo Komatsu D65A-8 được trình bày trên hình 8.



Hình 8. Đường đặc tính kéo bám của dải xích máy kéo Komatsu D65A-8

Có thể nhận thấy rằng, điểm có độ trượt $\delta = 0$ trên đồ thị tương đối đúng với định nghĩa về điểm 0 về độ trượt của Steinkampf có nghĩa là điểm $\delta = 0$ nằm ở khoảng giữa điểm đặt trục hoành của hai đường cong $\mu = f(\delta)$ và $\kappa = f(\delta)$, giá trị lớn nhất của hệ số bám μ là khoảng 0,97 tại độ trượt 62%. Kết quả này cho thấy, khi làm việc trên nền đất có độ mấp mô và tính chất không đồng nhất của lâm nghiệp, khả năng bám của bộ phận di động xích giảm đáng kể. Các đường cong $\mu = f(\delta)$, $\kappa = f(\delta)$ và $\rho = f(\delta)$ có thể hồi quy toán học theo các dạng hàm số thích hợp như trên đồ thị hình 8.

- Từ đặc tính kéo bám có thể xác định được hiệu suất của bộ phận di động xích theo công thức (1-7), mối quan hệ giữa hiệu suất kéo phụ thuộc vào độ trượt $\eta_k = f(\delta)$ được biểu diễn bằng đồ thị trên hình 9.



Hình 9. Đồ thị hiệu suất kéo phụ thuộc vào độ trượt, $\eta_k = f(\delta)$

Kết quả trên đồ thị cho thấy, hiệu suất kéo cực đại $\eta_k = 60\%$, tại độ trượt $\delta = 0,27$. Như vậy, khi máy kéo làm việc trên đất lâm nghiệp hiệu suất kéo của bộ phận di động xích đạt được là không cao. Đường cong $\eta_k = f(\delta)$ có thể hồi qui toán học theo hàm số như trên đồ thị hình 9.

Cùng với đặc tính biến mô - hộp số có thể sử dụng đặc tính kéo bám đã xây dựng để thành lập các LHM với máy kéo Komatsu D65A-8 hoặc các máy kéo có cùng loại bộ phận di động. Đây cũng là cơ sở khoa học để nghiên cứu cải thiện tính chất hoạt động và tối ưu hoá LHM trong lĩnh vực cơ giới hoá nông lâm nghiệp.

Xây dựng đặc tính kéo của máy kéo

Đặc tính kéo của máy kéo Komatsu D65A-8 được xây dựng trên cơ sở sử dụng số liệu thu được từ các thí nghiệm đo (P_{cx} , V , n_{bs})

Độ trượt của bộ phận di động máy kéo được tính toán trực tiếp trong phần mềm DasyLab từ các tín hiệu đo vận tốc bằng sensor V_1 và tốc độ quay bánh sao chủ động n_{bs} bằng sensor từ.

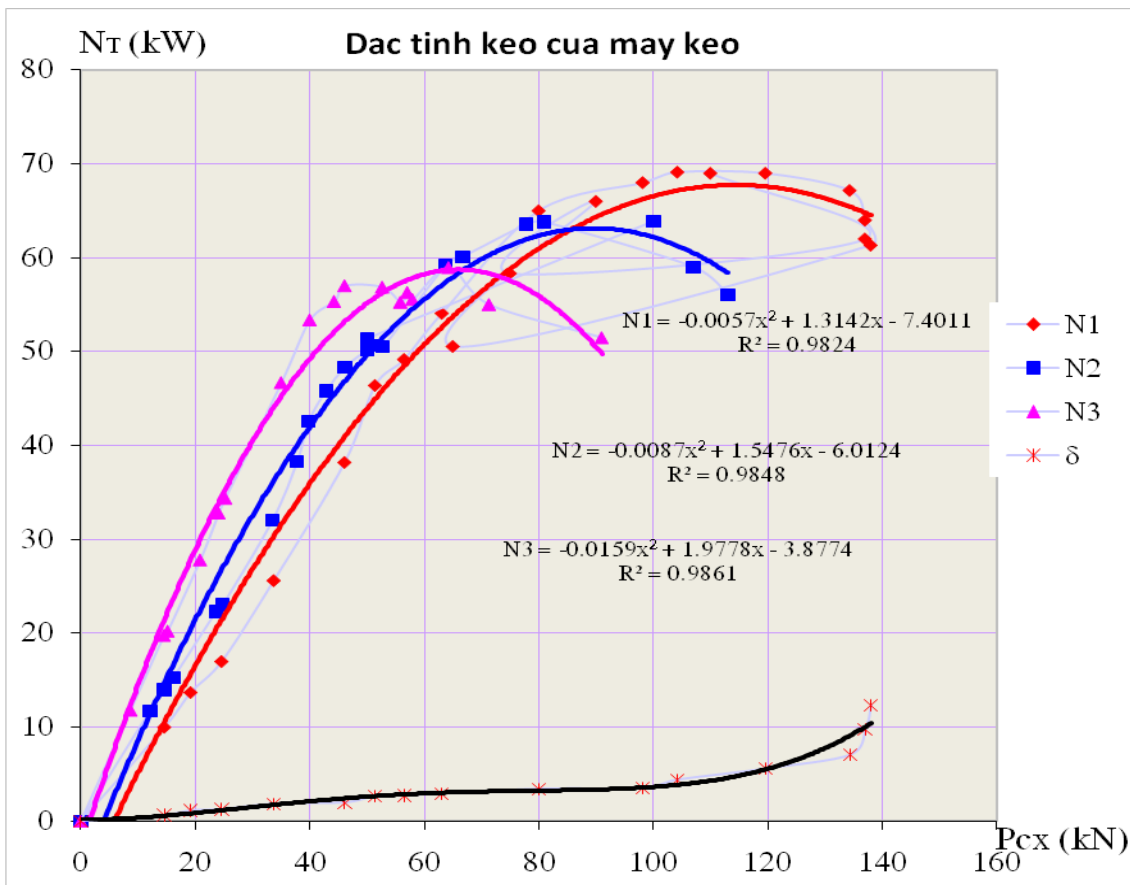
Thực hiện việc tính toán theo công thức (1-8), xử lý kết quả trong phần mềm DasyLab 7.0, chuyển sang phần mềm ứng dụng Excel thu được kết quả sự phụ thuộc giữa $N_T - P_{cx}$ ở các số truyền, số liệu tính toán được ghi trong bảng 2.

Bảng 2. Giá trị N_T ở các số truyền 1,2,3 và δ phụ thuộc vào P_{cx}

TT	P_{cx} (KN)	N_{T-3} (Kw)	P_{cx} (KN)	N_{T-2} (Kw)	P_{cx} (KN)	N_{T-1} (Kw)	P_{cx} (KN)	δ (%)
1	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2	9	12	12	12	15	10	15	0,6
3	15	20	15	14	19	14	19	1,1
4	15	20	16	15	25	17	25	1,3
5	21	28	24	22	34	26	34	1,8
6	24	33	25	23	46	38	46	2,0
7	25	34	33	32	51	46	51	2,7

8	35	47	38	38	57	49	57	2,7
9	40	53	40	43	63	54	63	2,9
10	44	55	43	46	80	65	80	3,4
11	46	57	46	48	98	68	98	3,5
12	53	57	50	50	104	69	104	4,4
13	56	55	51	51	120	69	120	5,6
14	57	56	53	51	134	67	134	7,1
15	58	56	64	59	138	64	138	9,8
16	64	59	67	60	137	61	137	12,4
17	71	55	78	64	65	51		
18	91	51	81	64	90	66		
19	50	51	107	59	75	58		
20	76	54	113	56	137	62		

Đặc tính kéo thực nghiệm của máy kéo Komatsu D65A-8 được trình bày trên hình 9.



Hình 9. Đường đặc tính kéo của máy kéo Komatsu D65A-8

Đồ thị đặc tính kéo thực nghiệm cho thấy, lực kéo lớn nhất ở số truyền 1 là 138kN, số truyền 2 là 113,3kN và số truyền 3 là 93,5kN. Công suất kéo lớn nhất đạt được khoảng 69 kW tại số truyền 1, lực kéo P_{cx} khi đó khoảng 104 kN. Đây là những thông tin quan trọng để xác định vùng công suất hiệu quả cho mỗi công việc cụ thể theo mức độ và tính chất tải trọng.

KẾT LUẬN

- Bằng phương pháp và hệ thống thiết bị đo hiện đại, kết quả nghiên cứu thực nghiệm đã xác định được giá trị các thành phần lực cản cày, mô men trục sơ cấp hộp số, vận tốc làm việc, số vòng quay bánh sao chủ động và mối quan hệ của các đại lượng liên quan. Trên cơ sở đó đã xây dựng được đặc tính kéo bám thực nghiệm của máy kéo Komatsu D65-A-8 liên hợp với cày ngầm làm việc trên đất lâm nghiệp. Đây là cơ sở khoa học quan trọng để thiết kế, chế tạo hệ thống máy công tác kèm theo và nghiên cứu tối ưu chế độ làm việc của các LHM có bộ phận di động cùng loại.

- Khi làm việc trên điều kiện đất lâm nghiệp, hiệu suất kéo bám của dải xích máy kéo Komatsu D65-A-8 chỉ đạt khoảng 60%, do vậy khi thành lập LHM cần lựa chọn máy kéo với bộ phận di động xích có khả năng bám cao để nâng cao hiệu suất sử dụng công suất động cơ.

- Đặc tính kéo của máy kéo của máy kéo thí nghiệm đã xác định được cấp lực kéo lớn nhất có thể của mỗi số truyền, đây là căn cứ để xác định chế độ làm việc phù hợp với yêu cầu tải trọng khi sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ngô Diên Tập, 2001. Đo lường và điều khiển bằng máy tính, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội

Bùi Hải Triều, Đoàn Văn Thu, 2009. Nghiên cứu xác định lực cản cày ngầm khi canh tác trên đất lâm nghiệp, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT.

Tatsuro Muro and Jonathan O'Brien, 2005. Terramechanics - Land Locomotion Mechanics, A.A. Balkema Publisher, Tokyo

В.В. Гуськов, 1979. Тракторы часть VII, Машиностроение, Москва.

RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH TO DETERMINE THE TRACTIVE PERFORMANCE OF THE KOMATSU D65A-8 ON FOREST LAND

Doan Van Thu

Forest Science Institute of Vietnam

SUMMARY

While working on the forest land, tractors have to handle a range of difficult terrain and soil conditions. These factors reduce traction and driving capacity of the tractor, also increasing energy consumption and decreasing output of the equipment. The research results have determined the dynamic parameters such as P_{cx} , P_{cz} , M_{bs} , n_{bs} , V , δ , from these the tractive performances of an experimental machine for forested land has been established. This tractive performances can be used to evaluate and select the most suitable tractor for use in forestry. The tractive efficiency has a maximum of $\delta = 0,27$. The tractive performances of the experimental Komatsu D65A-8 is important when designing new equipment, establishing the machine combination and studying the optimal working behavior of other machines which have similar rigid track belt.

Keywords: Tractive Performance, Rigid Track Belt