

Nâng cao hiệu quả quản lý mức dự trữ, tồn kho nhiên liệu chạy tàu ở Tổng Công ty Đường sắt Việt Nam

TS. NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH

Trường Đại học Giao thông vận tải

Tóm tắt: Bài báo trình bày tóm tắt kết quả nghiên cứu của tác giả về xác định mức dự trữ, tồn kho nhiên liệu tối ưu trong sản xuất kinh doanh vận tải đường sắt.

Abstract: The article briefly presents the author's study results on the optimal fuel inventory level of VietNam railway.

1. Mở đầu

Trong quá trình luân chuyển vốn lưu động, việc tồn tại nhiên liệu dự trữ tồn kho là điều cần thiết cho quá trình hoạt động sản xuất kinh doanh vận tải đường sắt. Để quá trình sản xuất vận tải thường xuyên, liên tục, doanh nghiệp không thể tiến hành sản xuất đến đâu mua nhiên liệu đến đó, mà cần phải có nhiên liệu dự trữ. Nếu mức nhiên liệu dự trữ quá lớn sẽ tốn kém chi phí, ứ đọng vốn, còn nếu dự trữ quá ít sẽ làm cho quá trình sản xuất kinh doanh bị ảnh hưởng không tốt.

Tổng công ty Đường sắt Việt Nam (TCT ĐSVN) thực hiện chế độ hạch toán tập trung toàn ngành đối với sản xuất kinh doanh vận tải, số dư của nhiên liệu dự trữ tại thời điểm lập báo cáo được tính toán, dựa trên số dư cuối kỳ của tài khoản tồn kho nhiên liệu (chi tiết của tài khoản 152) của các đơn vị cơ sở. Mức vốn nhiên liệu tối ưu cho khâu dự trữ sản xuất vận tải là tổng mức vốn nhiên liệu tối ưu tại các đơn vị cơ sở. Vì lẽ đó, tác giả nghiên cứu mô hình bài toán xác định mức vốn nhiên liệu tối ưu tại đơn vị thành viên, làm cơ sở xác định mức vốn nhiên liệu tối ưu cho khâu dự trữ sản xuất trong TCT ĐSVN. Phương pháp giải bài toán là dùng cực trị và phương pháp Lagrange.

2. Các nguyên tắc chung của quản lý dự trữ

Có hai câu hỏi chính mà quản lý dự trữ phải trả lời là *khi nào* đặt hàng và *đặt hàng bao nhiêu*.

Trả lời câu hỏi *khi nào* đặt hàng nhằm xác định sự kiện bắt đầu thực hiện việc đặt hàng:

- Người quản lý *đặt hàng theo chu kỳ cố định*, không kể mức dự trữ nhiều hay ít.

- Hoặc người quản lý *đặt hàng khi mức dự trữ giảm xuống dưới một mức tối thiểu* (mức dự trữ báo động đặt hàng).

Trả lời câu hỏi *đặt hàng bao nhiêu* phụ thuộc vào câu trả lời của câu hỏi trước. Nếu đặt hàng ở những ngày cố định với số lượng cố định, doanh nghiệp khó thích ứng với sự biến động của các nhu cầu. Do đó, dẫn đến các *nguyên tắc* của quản lý dự trữ đó là:

- Nếu việc đặt hàng chỉ được tiến hành khi mức dự trữ đạt tới cực tiểu, nhà quản lý nhập vào một số lượng cố định.

- Nếu việc đặt hàng xảy ra theo những chu kỳ cố định, nhà quản lý đặt hàng với số lượng khác nhau tùy theo từng đợt, chính bằng mức đã tiêu thụ từ lần nhập trước đến lần này, để duy trì một mức dự trữ gọi là mức tái tạo.

Tóm lại, chúng ta có thể lựa chọn giữa hai hệ thống quản lý dự trữ:

1- Hệ thống có số lượng cố định và chu kỳ thay đổi.

2- Hệ thống có chu kỳ cố định và số lượng thay đổi.

Hệ thống thứ nhất nhằm đặt hàng một số lượng xác định Q, mỗi khi mức dự trữ giảm xuống một mức xác định gọi là điểm đặt hàng. Ngày thực hiện đặt hàng thay đổi. Nếu như yêu cầu tăng, điểm đặt hàng đặt sớm hơn. Ngược lại, nếu như yêu cầu giảm, điểm đặt hàng đặt muộn hơn.

Đối với hệ thống thứ hai: Ở một thời điểm cố định, người ta đánh giá mức dự trữ còn lại và đặt hàng một số lượng xác định, sao cho mức dự trữ đạt được một mức cố định, gọi là mức tái tạo dự trữ.

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chi phí dự trữ nhiên liệu

Chi phí đặt hàng C_0 : Không phụ thuộc vào số lượng hàng đặt nhiều hay ít, xí nghiệp vẫn phải phát sinh các chi phí liên quan tới áp tải, kiểm định chất lượng, đo lường số lượng nhiên liệu, phí chuyển tiền thanh toán qua ngân hàng...

Hệ số chi phí sử dụng vốn r_1 : Tương ứng với số lượng vật tư dự trữ trong kho, xí nghiệp phải bỏ ra một khoản vốn nhất định. Nếu số vốn này được sử dụng cho kinh doanh, sẽ đem lại một số tiền lãi bằng tỷ lệ lãi suất tương ứng trên thị trường nhân với vốn ban đầu, đây chính là chi phí cơ hội của vốn (hay chi phí sử dụng vốn). Việc đưa hệ số r_1 trở thành một thông số khi xác định mức dự trữ tối ưu là rất cần thiết, phù hợp với nguyên tắc "giá trị thời gian của tiền tệ" trong nền kinh tế thị trường.

Hệ số chi phí lưu kho là r_2 : Các khoản chi phí liên quan đến việc dự trữ bảo quản nhiên liệu được đưa vào công thức dưới dạng "hệ số chi phí lưu kho".

Thời gian đặt hàng T_0 là khoảng thời gian từ khi bắt đầu đặt mua nhiên liệu đến khi nhiên liệu chính thức được nhập kho.

4. Nội dung bài toán

Giả sử nhu cầu nhiên liệu trong thời kỳ T ($T = 1$ năm) là Q đơn vị (Xác định Q căn cứ vào kế hoạch sản phẩm công đoạn trong kỳ và định mức tiêu hao nhiên liệu (số kg nhiên liệu tính trên 10^4 tấn km tổng trọng). Sản xuất vận tải đều đặn theo kế hoạch và thời gian bổ sung nhiên liệu vào kho không đáng kể (tức thời). Chi phí cho mỗi lần đặt hàng là C_0 (đồng),

đơn giá nhiên liệu là p (đồng/kg), hệ số chi phí sử dụng vốn r_1 và hệ số chi phí lưu kho là r_2 , thời gian đặt hàng là T_0 . Hãy xác định số lần đặt nhiên liệu và lượng nhiên liệu đặt mỗi lần sao cho tổng chi phí bé nhất.

5. Mô hình bài toán và cách giải bài toán

Giả sử chia T thành n chu kỳ dự trữ và tiêu thụ, trong mỗi kỳ i lượng nhiên liệu tương ứng là q_i , $i = 1, 2, \dots, n$.

Chu kỳ dự trữ là khoảng thời gian giữa hai lần nhập kho (hoặc xuất kho), đo bằng số phần tương ứng của thời gian 1 năm, ký hiệu là t_i ($i = 1, n$). Như vậy, trong mỗi chu kỳ t_i lượng nhiên liệu dự trữ trung bình là $q_i/2$, phát sinh chi phí dự trữ tương ứng là $(q_i t_i r p)/2$; tổng số tiền mua nhiên liệu là pQ .

Vậy hàm tổng chi phí là:

$$F(t, n) = nC_0 + \sum_{i=1}^n \frac{r_1 p t_i q_i}{2} + \sum_{i=1}^n \frac{r_2 p t_i q_i}{2} + pQ \rightarrow \min$$

Vì quy luật tiêu thụ đều, nên dễ dàng suy ra: $t_i = q_i / Q$ với $\forall i$. Khi ấy:

$$\begin{cases} F(t, n) = nC_0 + \sum_{i=1}^n \frac{r_1 p q_i^2}{2Q} + \sum_{i=1}^n \frac{r_2 p q_i^2}{2Q} + pQ \\ \sum_{i=1}^n q_i = Q \end{cases}$$

6. Giải bài toán

Với n xác định, ta có thể chuyển bài toán trên thành bài toán tìm cực trị có điều kiện của hàm nhiều biến F :

$$\begin{cases} F = \sum_{i=1}^n q_i^2 \\ \sum_{i=1}^n q_i - Q = 0 \end{cases}$$

Dùng phương pháp nhân tử Lagrange giải bài toán:
Lập hàm

$$F = \sum_{i=1}^n q_i^2 + \lambda \left(\sum_{i=1}^n q_i - Q \right)$$

Điều kiện cực trị

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial q_i} = 2q_i + \lambda = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial \lambda} = \sum_{i=1}^n q_i - Q = 0 \end{cases}$$

$$2q_i + \lambda = 0 \rightarrow q_i = -\lambda/2 = q$$

$$\sum_{i=1}^n q_i - Q = nq - Q = 0 \rightarrow q = Q/n$$

Như vậy, với n xác định, ta có thể thấy $F(t, n)$ bé nhất khi $q_i = q = Q/n$ với $\forall i$ tức là lượng hàng đặt mua mỗi lần đều bằng q .

Tóm lại, việc tìm cực tiểu hàm $F(t, n)$ quy về tìm cực tiểu hàm.

$$f(x) = C_0 Q/x + rpx/2 + pQ.$$

Trong đó: $r = r_1 + r_2$ (gọi chung là hệ số chi phí sử dụng vốn và lưu kho), x - Lượng nhiên liệu đặt mua mỗi lần (đều nhau).

Vì pQ không đổi ta, chỉ cần tìm x làm cực tiểu hàm:

$$f(x) = \frac{C_0 Q}{x} + \frac{rpx}{2}$$

Trong đó:

$$\frac{C_0 Q}{x} - \text{Chi phí đặt hàng}$$

$$\frac{rpx}{2} - \text{Chi phí sử dụng vốn và chi phí nhiên liệu lưu kho}$$

$f(x)$ - Hàm của biến số x

C_0, Q, r, p - Các hằng số

Để tìm cực tiểu của hàm này ta lấy đạo hàm bậc nhất hàm $f(x)$ và cho đạo hàm bằng 0:

$$f'(x) = -\frac{C_0 Q}{x^2} + \frac{rp}{2} = 0 \Leftrightarrow x^* = \sqrt{\frac{2C_0 Q}{rp}}$$

$$f''(x) = -(-2) C_0 Q x^{-3} = \frac{2C_0 Q}{x^3}$$

$$f''(x^*) = \frac{2C_0 Q}{(x^*)^3} > 0$$

$$\text{Vậy } x^* \text{ là điểm cực tiểu tức là } x_{\min} = \sqrt{\frac{2C_0 Q}{rp}}$$

Giá trị cực tiểu của hàm $f(x)$ là:

$$f(x_{\min}) = \frac{C_0 Q}{\sqrt{\frac{2C_0 Q}{rp}}} + \frac{rp}{2} \sqrt{\frac{2C_0 Q}{rp}} = \sqrt{2C_0 Qrp}$$

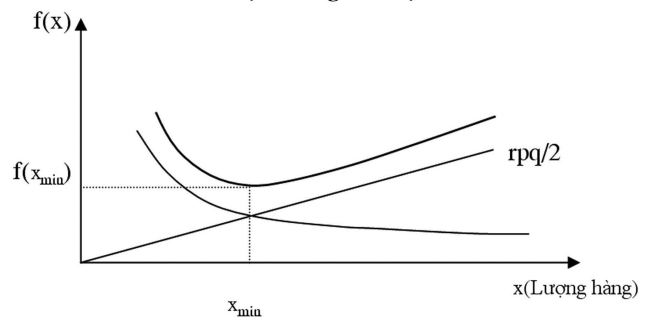
Số lần đặt nhiên liệu tối ưu:

$$n_{\text{tối ưu}} = Q/x_{\min} = Q/\sqrt{\frac{2C_0 Q}{rp}}$$

Chu kỳ tối ưu:

$$t_{\text{tối ưu}} = 1/n_{\text{tối ưu}} = \sqrt{\frac{2C_0 Q}{rp}}/Q$$

Minh họa bằng đồ thị

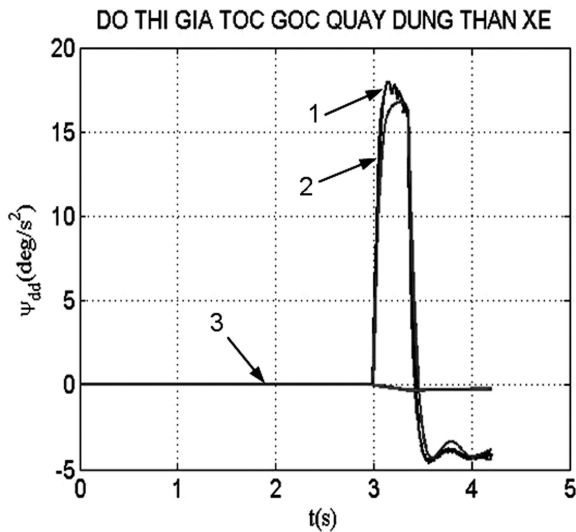


Xác định được số lần đặt mua nhiên liệu (tức là biết chu kỳ dự trữ) và lượng nhiên liệu đặt mỗi lần tối ưu, làm cơ sở quan trọng cho các công ty vận tải cấp vốn hoạt động một cách có hiệu quả cho các xí nghiệp đầu máy. Lượng vốn cấp không quá nhiều gây lãng phí và cũng không quá ít gây khó khăn cho sự hoạt động nhịp nhàng của các xí nghiệp đầu máy, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng vốn lưu động trong sản xuất kinh doanh vận tải đường sắt □

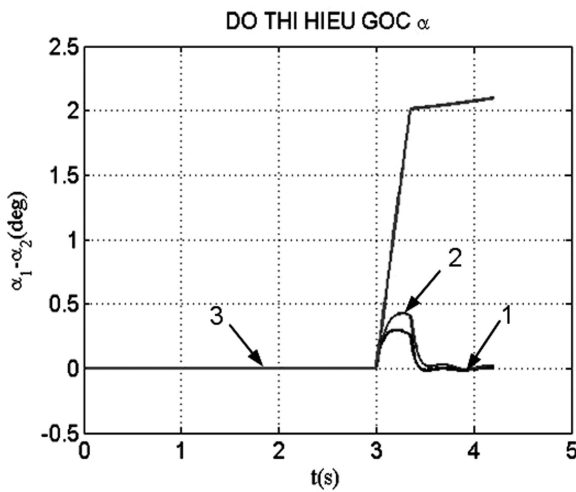
Tài liệu tham khảo

[1]. PGS. TS. Nguyễn Đình Kiệm, TS. Bạch Đức Hiền, *Giáo trình Tài chính doanh nghiệp*, NXB. Tài chính (2010).

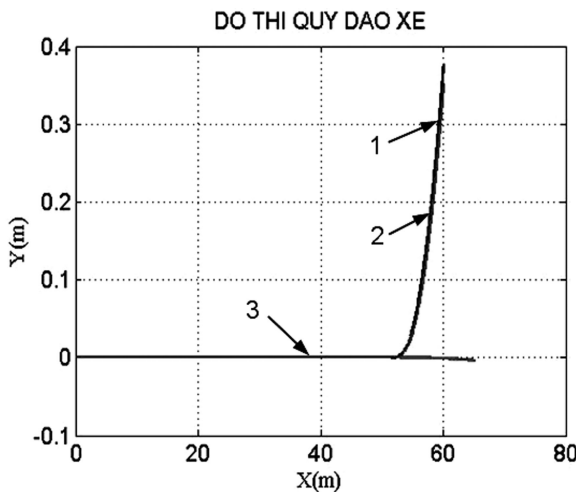
(Xem tiếp trang 34)



Hình 11: Gia tốc góc quay thân xe



Hình 12: Hiệu góc lệch bên bánh xe



Hình 13: Quỹ đạo chuyển động

Nhận xét, đánh giá:

Với hàm đầu vào như trên, quá trình phanh được thực hiện trước. Với hệ số bám thấp 0,50 (đường số 3) thì cả hai bánh xe đã bị trượt lết trước khi quay vô lăng (Hình 8 và Hình 9).

Với hệ số bám thấp 0,50, mặc dù đã quay vô lăng nhưng vận tốc và gia tốc góc quay thân xe bằng 0 (Hình 10 và Hình 11), không có dịch chuyển ngang (Hình 13), xe không quay vòng được và chuyển động

theo phương quán tính.

Với hệ số bám cao, 0,70 (đường số 2) và 0,90 (đường số 1), khi quay vô lăng vận tốc và gia tốc góc quay thân xe tăng nhanh (Hình 10 và Hình 11) và có dịch chuyển ngang (Hình 13). Xe quay vòng thừa mạnh và mất ổn định. Điều này cũng phù hợp với Hình 12 khi hiệu góc lệch bên bánh xe luôn dương. Vì vậy, kể cả trong điều kiện đường tốt (hệ số bám cao) thì quay vòng khi đang phanh cũng gây mất ổn định cho xe.

4. Kết luận

Mô hình trình bày trên là mô hình một dây có mô tả phi tuyến hệ thống treo và lực tương tác bánh xe. Đã khảo sát ảnh hưởng của hệ số bám đường đến hiệu quả phanh ô tô với hai phương án: Phanh trong đường vòng và quay vòng khi đang phanh.

Với hệ số bám thấp, sẽ gây trượt lết khi phanh. Khi phanh trong đường vòng sẽ quay vòng thừa gây mất ổn định. Đặc biệt, quay vòng khi phanh với hệ số bám thấp sẽ mất khả năng dẫn hướng, xe không quay vòng được và chuyển động theo phương quán tính.

Với hệ số bám cao, mặc dù bánh xe không bị trượt lết nhưng khi quay vòng cũng gây mất ổn định □

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Văn Ngọc, 2013, *Nghiên cứu ảnh hưởng của đường đến hiệu quả phanh ô tô bằng mô hình động lực học ô tô 1/2*, Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật, Đại học Bách khoa Hà Nội.

[2]. Nguyễn Khắc Trai, 1997, *Tính điều khiển và quỹ đạo chuyển động của ô tô*, NXB. GTVT, Hà Nội.

[3]. Dieter Ammon, 1997, *Modellbildung und systementwicklung*, in der Fahrzeugdynamik, B.G Teubner Stuttgart.

[4]. Dieter Schramm, 2010, *Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeuge*, Springer, <http://dnb.d-nb.de>.

[5]. Ryszard Andrzejewski, 2005, *Nonlinear Dynamics of a Wheeled Vehicle*, Springer USA, <http://springeronline.de>.

Ngày nhận bài: 02/4/2014

Ngày chấp nhận đăng: 27/4/2014

Người phản biện: PGS. TS. Lưu Văn Tuấn
PGS. TS. Võ Văn Hường

NÂNG CAO HIỆU QUẢ...

(Tiếp theo trang 36)

[2]. Tô Cẩm Tú, *Một số phương pháp tối ưu hóa trong kinh tế*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật (1997).

[3]. Alex Frino, Simone Kelly, carole Comerton-Forde, Tony cusack and Kent Wilson, *Introduction to Corporate Finance*, pp.5-15 (Peason Education Australia, 2004).

[4]. Richard Brealey, Stewart Myers, Graham Patington and David Robinson, *Principles of Corporate Finance*, pp.35-56, pp.950-965 (The McGraw - Hill Companies, Inc.,2001).

Ngày nhận bài: 14/4/2014

Ngày chấp nhận đăng: 28/4/2014

Người phản biện: GS. TSKH. Nguyễn Hữu Hà
TS. Nguyễn Thế Vinh