

Cùng với sự phát triển của ngành ô tô nói chung, các tập đoàn xe s mi r móc và r móc cũng dần dần chú trọng. Khi mà công nghệ ngày càng chi m tr ng cao trong vận chuyển hàng hóa bằng đường bộ. Lợi ích của bài này tác giả xin giới thiệu hệ thống lái chế độ ng trên s mi r móc nhi u tr c (3 hoặc 4) và lợi ích s mi r móc siêu trọng siêu trọng của hãng Breeman Netherlands và Hàn Quốc.

## 1. Hệ thống treo và lái chế độ ng trên tập đoàn xe nhi u tr c

Tại sao có hệ thống lái cho s mi r móc? Khi xem xét câu hỏi này về mặt lý thuyết, chúng ta hãy bắt đầu với việc đi u khi n mâm kéo, đi u này có thể giúp ích thích đ n gi n h n lúc đó sự thay đổi trọng tâm lái đi u khi n bằng tay lái có nhiều lợi ích hơn khi đi u khi n mâm xoay. Có rất nhiều lý do tại sao s mi r móc phải có hệ thống lái là vì:

- Phù hợp với yêu cầu pháp lý về bán kính quay vòng của đoàn xe.

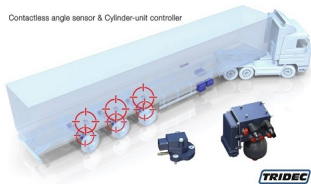
- Giảm hao mòn lốp.

- Giảm không gian quay - tăng khả năng ch u tải.

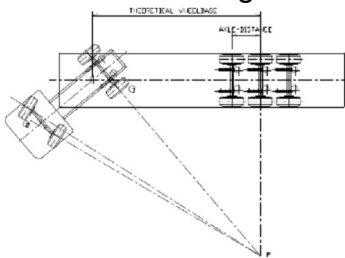
- Giảm mức tiêu hao nhiên liệu.

- Giảm việc quay trở lại.

- Giảm hao hụt nhiên liệu.



Hình 1. Hệ thống lái trên s-mi rơ moóc hiện đại



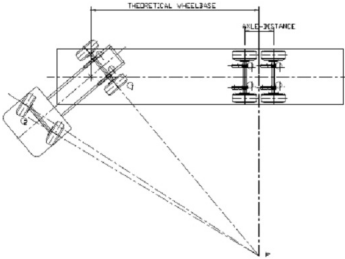
Hình 2. Đường hướng quay vòng trên s-mi rơ moóc trục cò đơn.

Xem xét chi tiết, đi u gì s x y ra khi t h p đang chuy n; các bánh tr c (2) c a bánh đ n h ng trên đ u kéo. N u đ ng tâm c a tr c này cùng v i tr c sau c a đ u kéo đ c chi u vào trong, chúng giao nhau t i đ i m P, đ c g i là tâm quay t c th i.

C đ u kéo đang quay v đ i m này v i m t góc lái liên t c; đ ng th i s mi rơ mooc quay mâm kéo vào trong cho đ n khi đ ng tâm c a tâm c m tr c sau c a nó cũng đi qua đ i m P.

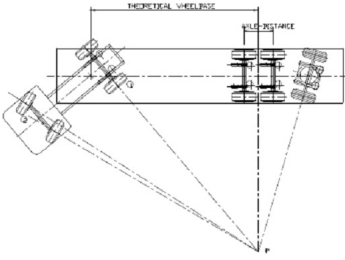
Trong th c t , đ ng này không trùng kh p chính xác v i đ ng tâm c a tr c, nh ng n m ít v phía sau. V trí c a đ ng tâm ph thu c vào t c đ quay vòng, t m th i ta không c n ph i xem xét đ i u này.

Phân tích: bây giờ ta vẽ vòng tròn với tâm P, tiếp tuyến với các trục của tâm cam trục sau, thì nên quay bán kính quay vòng của Săm mi rơ móc, nó sẽ đi qua nhìn thấy rằng các trục của cam trục sau Săm mi rơ móc và phía trục của bên ngoài ngoài vòng tròn này. Líp sẽ bị chà xướt mất điện, chỉ không phải là cán qua mất điện và kết quả là trục nhanh hao mòn.



Hình 3. Điện học quay vòng trên Săm mi rơ móc 2 trục của điện.

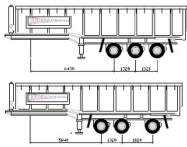
Giả sử rằng rằng là bây giờ, mất trục điện của ra và hai trục còn lại điện của điện vị trí trên điện tâm cam của sau nhìn thấy điểm P. Nếu vòng tròn tiếp tuyến với hình điện của qua trục xe, nó có thể điện nhìn thấy không có chuyển động ngang của trục, nhưng trục vẫn bị xô lệch trên bề mặt điện; điều này dẫn đến giảm hao mòn trục rất nhiều. Tuy nhiên, do những yêu cầu về phân bố tải, các trục thì ba mà là trục lái.



Hình 4. Điện học quay vòng trên Săm mi rơ móc 2 trục của điện, trục 3 là trục lái.

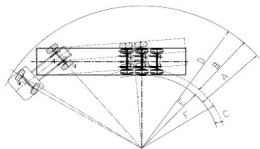
Nếu trục thì ba (tâm trục của cam của sau) điện của điều kiện sao cho điện tâm của nó cũng đi qua điểm P, chiều dài của WB vẫn không đổi và mất trên trục của hai trục trục của vẫn xem như là song song. Trục điện của điều kiện chính nó với điểm P, hiện chế mòn trục rất tốt.

Một trình độ hòm thùng lái chèo đèo mà chúng tôi khảo sát, một công ty có hai S-mi rơ móc. Trung bình có trên 6 lốp xe (ngoài chày u lốp đùn), S-mi rơ móc thùng nhớt cùn lốp mủi sau 75.000km. Đòi hỏi chi phí 2 trung bình là 240.000 km, trung bình số tiền tiền kiễm đợc \$8,250,00 một năm. Khoản tiền kiễm chính xác số phần thu c vào lo i hàng hóa vận chuyên, khả năng vận hành c a ng i lái xe.



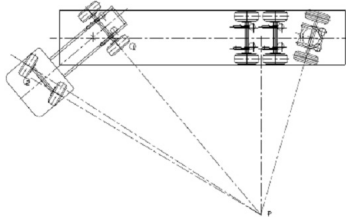
Hình 5. So sánh hình u qu kinh t 2 m u S-mi rơ móc.

b) Giảm bán kính quay vòng (Reducing turning space)



Hình 6. Các bán kính quay vòng trên S-mi rơ móc 2 trục c đ nh, trục 3 là trục lái.

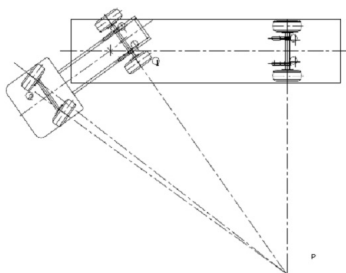
Nếu một xe đợ kéo chày trên một vòng tròn có bán kính D, đợn bán đợn ba trục S quay v mâm kéo sao cho đợng tâm c a tâm c m trục sau đi qua đợm P. Khoảng cách ng n nh t t phía hông S-mi rơ móc đợn đợm P, đợc đo trên đợng trung tâm c a chi u dài c s lý thuyết WB, đây là khoảng cách E. Bây giờ, chi u rợng c a đợng đợn đợc yêu c u b i s k t h p là  $D - E = A$ . Góc gi a xe đợ kéo và S-mi rơ móc là  $x_1$ , đợc g i là góc ghé. Nếu trục sau một l n n a đợc tợng tợng đợ đợc lo i b , chi u dài c s WB s là một n a khoảng cách trục ng n h n và góc mâm kéo gi m xu ng còn  $x_2$ , v i h qu khoảng cách t phía bên c a đợn S-mi rơ móc t i P tăng lên F. Chi u rợng c a đợng đợn c n thi t bây giờ là  $D - F = B$ , đợ rợng c a đợng đợ c yêu c u là  $A - B = C$ .



Hđnh 7. Các bán kính quay vòng đđmi rđmóc 2 trđc cđ đđnh, trđc 3 là trđc lái.

Nđu mđt trđc lái bđy giđ đđđ c đđt phđ sau các trđc cđ đđnh, đđđng tâm cđa nó phđ hđp vđi đđm P và nó không có đđnh hđđng đđn chiđu rđng đđđng đđn bđi vì chiđu dài cđ sđ WB là không bđ đđnh hđđng.

Vđi mđt trđc đđmóc 1 trđc vđi trđc cđ đđnh, ví đđ: chiđu dài cđ sđ lý thuyđt WB đđ qua trđc cđ đđnh. Giđ sđ nđu trđc đđđ c đđđu khiđn, đđđng tâm cđa trđc đđ qua đđm P và vđng gđc A, có thđ đđđ c vđ đđ đđm P đđn đđđng tâm cđm trđc sau cđa sđmi rđmóc; đđđng này bđy giđ là chiđu dài cđ sđ WB cđa sđmi rđmóc.



Hđnh 8. Các bán kính quay vòng trên đđmi rđmóc 1 trđc cđ đđnh.

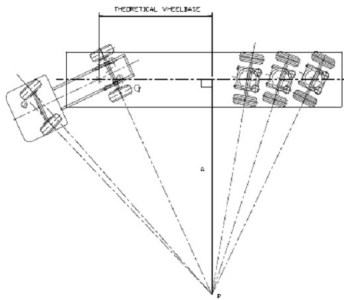
Vđi cđu hđnh hđ thđng lái (toàn bđ các trđc đđđu là trđc lái), vđi mđt đđđn đđmi rđmóc song song nhđ hđnh trên, chiđu dài cđ sđ WB lý thuyđt không bao giđ nđm giđa hai trđc cđ đđnh (trđc I và II, cđa phđđng án trđc III- lái).

Tuy nhiên nờu trợ c sau đờ c lái, chiờu dài cờ sờ WB sờ vờ t qua qua trợ c I. Đờ u này sờ đờng nờu hai trợ c sau cùng II, III cờ a sờ mi rợ mốoc cũng đờ c lái.

Trong trợ ng hờ p cờ a mờ t sờ mi rợ mốoc ba trợ c vờ i tờ t cờ các trợ c là trợ c lái, chiờu dài cờ sờ khó xác đờ nh hờn vì nó không đờ c xác đờ nh bờ i các trợ c cờ đờ nh.

Vờ i mờ t sờ mi rợ mốoc có hai hoờ c nhìu trợ c lái và không có trợ c cờ đờ nh; vờ n đờ cũng tờ ng tờ sờ mi rợ mốoc mờ t trợ c. Nhờ vờ y cờ m trợ c sau sờ mi rợ mốoc phờ i kờ t hờ p 1 trợ c cờ đờ nh và trợ c lái, khi đó chiờu dài cờ sờ cờ a sờ mi rợ mốoc đờ c xác đờ nh đờ qua tâm trợ c cờ đờ nh này (xác đờ nh đờ c).

Trong trợ ng hờ p tờ t cờ các bánh xe đờ u đờn hờ ng. chiờu dài cờ sờ theo lý thuyờ t sờ ngờn lờ i đờ ng nghĩa vờ i quờ đờ o vào cua (quay vờng) sờ nhờ hờn, tẻnh nẻng cờ đờ ng sờ cao hờn.

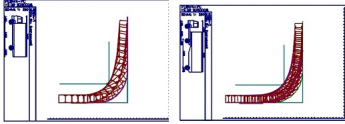


Hình 9. Các bán kính quay vờng trên sờ mi rợ mốoc 3 trợ c lái.

### c) Tăng tờ i trợ ng chuyờn chờ (Increasing load capacity)

Vớ đờ : chúng ta coi là mờ t chiờ c xe hai trợ c, vờ i mờ t sàn chờ hàng có chiờu dài 7,8 m, đờ c đờ u khiờn thông qua mờ t con phờ hờ p sờ va chờ m các chờ ng ngờ i vờ t. Sau đó, chúng ta xem

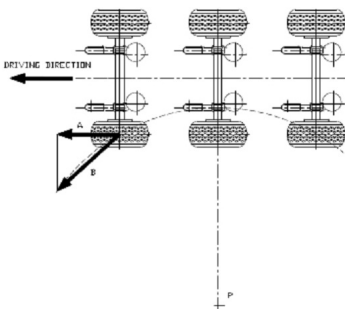
xét tình huống thông tin báo cách số đoàn xe kéo+ s-mi rơ moóc 1 trục. Nó có thể cho thấy rơ moóc s-mi rơ moóc có thể dài hơn sàn xe tải, báo khoảng 1,8 mét.



Hình 10. So sánh vị trí tăng tải trên chuyên chở.

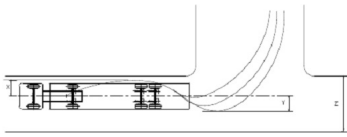
d) Giảm tiêu hao nhiên liệu (Reducing fuel consumption)

Nếu một s-mi rơ moóc được trang bị ba trục cân bằng, nó sẽ quay vòng một điểm P phù hợp với tâm của trục sau. Khi di chuyển s-mi rơ moóc thẳng về phía trước, phía trên trục A là mũi lái xe. Tuy nhiên, trong khi lái xe có xu hướng di chuyển thẳng về phía trước, đầu kéo kéo rơ moóc theo hướng B. Có thể thấy từ hình bên dưới rằng trục B là hướng đáng kể so với trục A, vì vậy công suất đầu kéo phải bù đắp, đáng nghĩa với mức tiêu thụ nhiên liệu tăng lên. Nên giảm quy mô của các lần lăn này thì mức tiêu thụ nhiên liệu giảm tới 6% không phải là bất thường.



Hình 11. Giảm các lần lăn của bánh xe có độ lệch hướng.

e) Giảm vận động (reducing maneuvering)



Hình 12. So sánh hành lang quay vòng của sạc mi rơ móc có hoặc không có trục lái.

Đánh lái xe mặt đường hẹp đoàn xe mà trục cầu đâm vào cửa không bằng phẳng, yêu cầu phải kéo phanh máy quay vòng cửa X, đầu bu lông đuôi của rơ móc vào đúng hướng. Vì thế phải kéo phanh đánh lái ra ngoài để đảm bảo sạc mi rơ móc vào làn đường. Điều này có nghĩa là cần mặt kích thước Z lớn hơn để thực hiện quay vòng.

Mặt sạc mi rơ móc có trục lái theo yêu cầu bán kính quay vòng nhỏ hơn nhiều bởi vì với mặt nhỏ hơn góc giữa đầu kéo và sạc mi rơ móc, trục sau sẽ bắt đầu để đánh lái sang bên phải, khoảng cách quay Y cũng sẽ nhỏ hơn. Kết quả là kích thước Z nhỏ hơn, tính năng của đường cầu đoàn xe sẽ tốt hơn nhiều.

#### f) Giảm hao hụt mặt đường

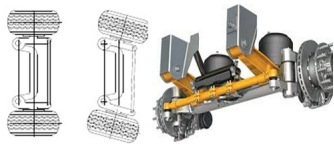
Như đã mô tả, mặt sạc mi rơ móc ba trục khi quay vòng trên mặt đường cong tạo ra lực ngang trên mặt đường. Nguyên nhân của hiện tượng có nhiều sạc mi rơ móc là do thông số vận tốc mặt đường sẽ bị hao hụt rất nhanh. Vì vậy sẽ dùng sạc mi rơ móc với trục để khi cần làm giảm lực ngang và do đó làm giảm hao hụt mặt đường. Ngày càng có nhiều Doanh nghiệp không sử dụng loại sạc mi rơ móc nối u trục loại cũ nữa.

## 2. Các loại hệ thống lái có thể áp dụng trên sạc mi rơ móc



a) Trục lái kiểu tự lái (Self-steering axles)

Trong một trục tự lái, các điểm quay (kingpins) nằm ở phía trước của đường tâm của trục. Một trục nhô vẩy phía trước luôn được cố định kết hợp với một trục cố định phía trước. Trên một đơn vị S-mi rơ móc với trục tự lái, chiều dài của trục luôn đi qua đường tâm của các trục cố định.



Hình 13. Kiểu trục tự lái tự động trục nâng hạ của xe tải nặng.

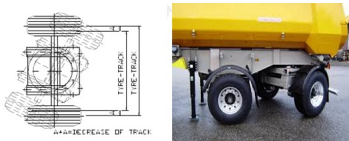
Do ma sát trên một đường, các bánh xe của một trục tự lái sẽ chuyển động hướng theo hướng quay kết hợp với bánh dẫn hướng, để thỏa mãn tiêu chuẩn của quốc gia về chiều dài xe. Ngoài ra, loại trục này có thể được cố định để giảm mòn lốp xe. Ưu điểm lớn của các trục tự lái là giá rẻ, phù hợp với nhu cầu của khách hàng. Bất lợi của trục này là lúc xe đi lùi thì phải khóa lái, ngoài ra còn có xu hướng rung động, có thể làm tăng hao mòn trên lốp xe và ổ trục.

b) Trục lái có thể quay được (thông qua mâm xoay) Turntable steering

- Với điều kiện toàn bộ trục bao gồm cả hệ thống treo, được gắn vào mâm xoay; khi S-mi rơ móc quay vòng toàn bộ trục sẽ quay. Nhược điểm chính của hình thức lái này là độ ồn cao và có thể sẽ được cố định với lốp đôi. Tuy nhiên, có những nhược điểm, chẳng hạn như:

+ Các trục trong thanh, đòn là cao hơn nhiều so với một trục lái truyền thống, trong một số trường hợp có thể gấp 5 lần.

+ Cần thêm không gian để khung gầm săm lốp móc phải cao hơn và bán kính bánh xe giảm. Vì lý do này, số lượng nhớt của phần săm lốp móc là giảm nhiều so với hệ thống lái kiểu truyền thống, đặc biệt là xe săm lốp móc xitec.



Hình 14. Kiểu trục lái có mâm xoay.

c) Trục lái có tâm quay trục thẳng (Axial pivot steering system axles)

Trong hệ thống này, thân của trục lái được cố định và có các điểm quay (rotary) ở mỗi đầu. Sự khác biệt chính với mô tả trục thẳng là các điểm quay đặt trên đường tâm của trục sau, thay vì ở phía trước nó.

Những ưu điểm chính của hệ thống là:

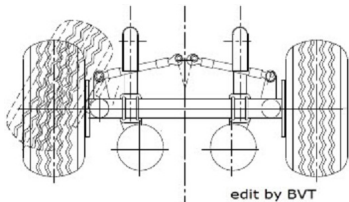
- Lắp ráp dễ dàng.

- Khả năng cách trục sau như hãm lò xo trục lái sử dụng mâm xoay.

- Tr trọng c a s mi r móc th p h n.

- L c đánh lái c n thi t s th p h n.

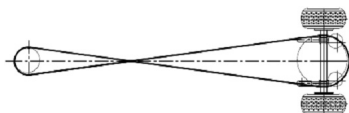
- M t b t i c a m t h th ng lái tr c đ c là chi phí c a h , do s c n thi t ch c lái đ c phát tri n đ c bi t.



Hình 15. K u lái s đ ng rotyun lái.

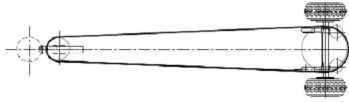
### 3. Các ph ng án đ n đ ng lái trên semi trailer

a) Cáp lái v i lõi cáp bên trong (Cable steering with cross-cable)



Hình 16. K u lái s đ ng cáp kéo.

b) Cáp lái với cơ cấu đảo chiều (Cable steering with reverser)



Hình 17. Kiểu lái sợi dãn ng cáp kéo và cơ cấu đảo chiều.

c) Thanh đòn (Rod steering)



Hình 18. Kiểu lái sợi dãn ng đòn lái.

Loại này phổ biến trên các xe kéo nhieu trục hiện nay, nhieu hãng sản xuất săm lốp môóc nhieu trục áp dụng lên cho săm lốp môóc có trục lái. Thông thường hoặt động của loại (a) và (b) nhieu thay vì cáp, các thanh đòn đỡ c sợi dãn ng đỡ đỡ n đỡ ng lái.

Thông thường đỡ n đỡ ng bợng thanh đòn đỡ c sợi dãn ng với mâm xoay ở phía sau. Một số nhà sản xuất săm lốp ng trục lái có hình thang lái, nhieu ng đỡ u này là rớt phớt tốp. Với cơ bợng đỡ đỡ n đỡ ng, đòn lái với mâm xoay đỡ c sợi dãn ng phổ biến, một bợng tốp i c a phoong án này là trục ng đỡ ng cao.

d) Đỡ n đỡ ng lái thủy lực (Hydraulic steering)

Trong hệ thống này, hai xylanh thủy lực được kết nối trực tiếp hoặc trên một bộ đỡ ở chi u đũ n mũm kũ. Mũm xoay đũ c kết nối, thông qua mũt nũm lái đũ n mũm kũ. Trên bũ phũ n phía sau, hai xylanh đũ c nối vũ i mũt trũ c lái hũ c mũm xoay.



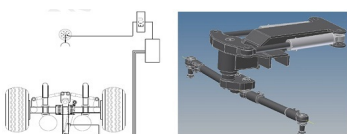
Hình 19. Hệ thống lái bằng thủy lực và thanh đòn.

Nhũ ng ũ u đũ m quan trũ ng nhũ t cũ a hệ thống lái thủy lực là: sũ linh hũ t cũ a góc lái, khũ năng linh hũ t khi lũ p rắp, trũ ng lũũ ng thũ p và không có lũ c lái tác đũ ng lên khung sũ mi rũ móoc.

Tóm lũ i, đũ n đũ ng thủy lực là ũ u viũ t hũ n so vũ i các hệ thống khác và lũ p đũ t yêu cũ u thũ lũnh nghũ hũ n.

#### e) Hệ thống lái đũ u khiũ n đũ n (Electronical Steering)

Hệ thống lái kiũ u này có nhũ u ũ u đũ m trong đó phũ i kũ đũ n là loũ i bũ cũ m phía trũũ c, tín hiũ u kũp tũ chiũ t áp trong cũ m biũ n góc. Hệ thống rũ t gũ n nhũ , có cũ xylanh khóa an toàn trong trũũ ng hũ p khũ n cũ p. Tũ c đũ phũ n hũ i nhanh, xylanh tũ đũ ng canh chũ nh bánh xe ũ vũ trí trung tâm tũũ ng tũ vũnh tay lái cũ a xe tũ i.



Hình 20. Hệ thống lái cho S-mi rơ móc nối u trục (ECU lái) bên phải là “hình thang lái” của Bre

Kiểm tra hệ thống này sẽ gồm các thành phần chính sau:

- Chốt kéo liên động lắp trong cụm bi góc, cụm bi góc này có hai rãnh và có thể quay một góc  $350^\circ$  lắp thanh dẫn u trục. Các cụm trục có thể lắp c g n trên trục dẫn u trục như ổ c g i m mòn l p. M t xylanh an toàn ổ c g n trong b p h n trục cũng có cụm bi góc 2 kênh đ đ o đ p h o n g. B n g u n có ch a m t b m th y l c đ u k h i n b n g k h í n é n l à m t ă n g á p l c đ á n h l á i.

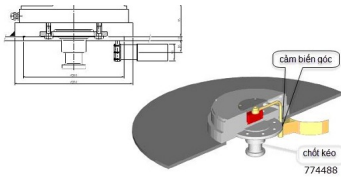
- B m đ i n đ i u k h i n đ o n g h i.

- M t b l c đ u v i đ m n 10 micron.

- Các van s ổ c g n trong các kh i th y l c b n g n h o m.

- Hai bình tích áp, m t cho t c đ c a h t h n g l á i và m t cho ch đ an toàn (đ á p m i l á i đ c).

- Tr o n g h p có l i v đ i n thì bánh xe s b khóa lái đ đ m b o an toàn.



## Bùi Văn Tuấn - TTĐK Xe cộ giớ i Đà Nẵng

---

### TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]. <https://www.joskin.com/en/equipments/liquid-manure-spreader/steering-axles>
- [2]. [www.swalfgroup.com](http://www.swalfgroup.com)
- [3]. Video demo hãm phanh lái đi u khi n đi n trên t h p đoàn xe đ u kéo+ sạc mi rơ móc  
<https://www.youtube.com/watch?v=MvKlwoJVw2A>
- [4]. <https://nationalzephyrresearch.wordpress.com/allison-swinglift-container-chassis/>
- [5]. <http://www.plandex.pl/en/downloads>
- [6]. <http://road-transport-technology.org/>