

There are no translations available.

Cùng với sự phát triển của ngành ô tô nói chung, các tổ hợp đoàn xe s mi r môóc và r môóc cũng dần dần chú trọng. Khi mà ph ng ti n này ngày càng chi m t trọng 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 môóc nhi u tr c (3 hoặc 4) và lợi ích s mi r môóc siêu trọng siêu trọng của hãng Breeman Netherlands và Hàn Quốc.

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

Tại sao có hệ thống lái cho s mi r môóc? 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 r ng tr c lái đi u khi n bằng tay lái có nhi u lợi ích h n khi đi u khi n mâm xoay. Có rất nhi u lý do tại sao s mi r môóc phải có hệ thống lái là vì:

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

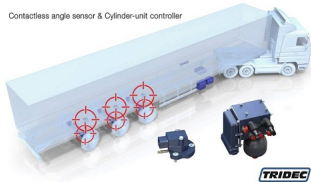
- Giảm hao mòn lốp.

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

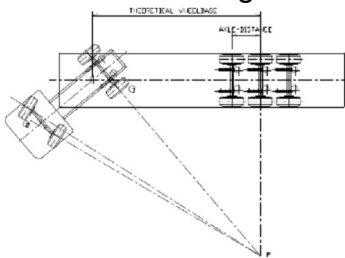
- Giảm mức tiêu hao nhiên liệu.

- Giảm việc quay trở lại.

- Giảm hao hụt nhiên liệu.



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



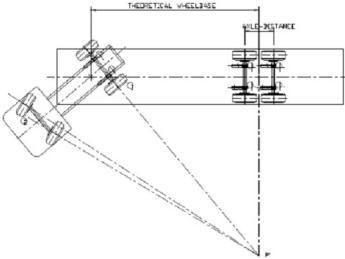
Hình 2. Đường hướng quay vòng trên s-mi rơ moóc trục cò đơn.

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 p ng trên đ u kéo. N u đ p ng tâm c a tr c này cùng v i tr c sau c a đ u kéo đ p c chi u vào trong, chúng giao nhau t i đ i m P, đ p 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 p ng tâm c a tâm c m tr c sau c a nó cũng đi qua đ i m P.

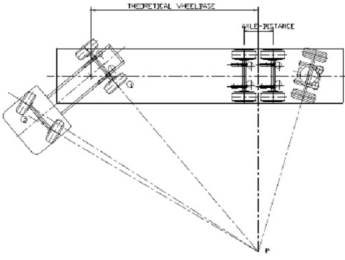
Trong th c t , đ p ng này không trùng kh p chính xác v i đ p ng tâm c a tr c, nh ng n m ít v p hía sau. V trí c a đ p ng tâm ph thu c vào t c đ quay vòng, t m th i ta không c n ph i xem xét đ i u này.

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 rọc móc, nó sẽ đi qua nhìn thấy rằng các trục của cam trục sau Săm rọc móc và phía trục ở bên ngoài ngoài vòng tròn này. Líp sẽ chà xuống mặt đường, chổi không phải là cán qua mặt đường và kết quả là trục nhanh hao mòn.



Hình 3. Đường hình quay vòng trên Săm rọc móc 2 trục cam điện.

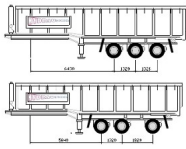
Giả sử rằng rằng là bây giờ, mặt trục đường đi ra và hai trục còn lại đường đi vào vị trí trên đường tâm cam cam sau nhìn từ điểm P. Nếu vòng tròn tiếp tuyến hiện đường đi qua trục, nó có thể đường nhìn thấy không có chuyển động ngang của trục, nhưng trục vẫn xoay trên bề mặt đường; điều này dẫn đến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



Hình 4. Đường hình quay vòng trên Săm rọc móc 2 trục cam điện, trục 3 là trục lái.

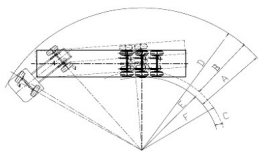
Nếu trục thì ba (tâm trục cam cam sau) đường đi khi nào sao cho đường tâm của nó cũng đi qua điểm P, chiều dài của trục WB vẫn không đổi và mặt trên trục của hai trục trục vẫn xem như là song song. Trục đường đi chủ yếu chính nó với điểm P, hạn chế mòn trục rất tốt.

M²t tr²ng h²p trong th²c t² mà chúng tôi kh²o sát, m²t công ty có hai s²mi r² móoc. Trung bình có trên 6 l²p xe (n² c ngoài ch² y² u l²p đ²n), s²mi r² móoc th² nh²t c²n l²p m²i sau 75.000km. Đ²i v²i chi²c s² 2 trung bình là 240.000 km, trung bình s² ti²t ki²m đ²c \$8,250,00 m²t năm. Kho²n ti²t ki²m chính xác s² ph² thu²c vào lo²i hàng hóa v²n chuy²n, kh² năng v²n hành c²a ng²i lái xe.



Hình 5. So sánh hi²u qu² kinh t² 2 m² u s²mi r² móoc.

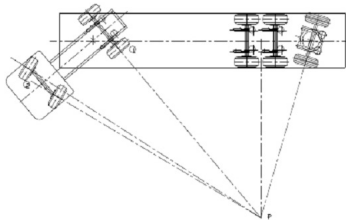
b) Gi²m bán kính quay vòng (Reducing turning space)



Hình 6. Các bán kính quay vòng trên s²mi r² móoc 2 tr²c c² đ²nh, tr²c 3 là tr²c lái.

N²u m²t xe đ²u kéo ch²y trên m²t vòng tròn có bán kính D, đ²on bán đ²n ba tr²c s² quay v² mâm kéo sao cho đ²ng tâm c²a tâm c²m tr²c sau đi qua đ²m P. Kho²ng cách ng²n nh²t t² phía hông s²mi r² móoc đ²n đ²m P, đ²c đo trên đ²ng trung tâm c²a chi²u dài c² s² lý thuy²t WB, đây là kho²ng cách E. Bây gi², chi²u r²ng c²a đ²ng đ²n đ²c yêu c²u b²i s² k²t h²p là $D - E = A$. Góc gi²a xe đ²u kéo và s²mi r² móoc là x_1 , đ²c g²i là góc ghé.

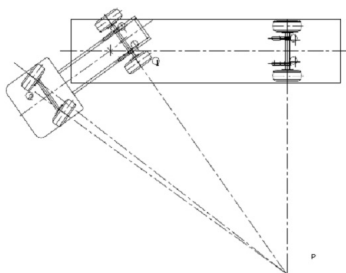
N²u tr²c sau m²t l²n n²a đ²c t²ng t²ng đ² đ²c lo²i b², chi²u dài c² s² WB s² là m²t n²a kho²ng cách tr²c ng²n h²n và góc mâm kéo gi²m xu²ng còn x_2 , v²i h² qu² kho²ng cách t² phía bên c²a đ²n s²mi r² móoc t²i P tăng lên F. Chi²u r²ng c²a đ²ng đ²n c²n thi²t bây gi² là $D - F = B$, đ² r²ng c²a đ²ng đi đ²c yêu c²u là $A - B = C$.



Hình 7. Các bán kính quay vòng sđ mi rđ mđc 2 trđ c cđ đđ nh, trđ c 3 là trđ c lái.

Nđ u mđ t trđ c lái bđy giđ đđ đđ c đđ t phđ sau các trđ c cđ đđ nh, đđ đđ ng tâm cđ a nó phù hđ p vđ i đđ m P và nó không có đđ nh hđ đđ ng đđ n chiđ u rđ ng đđ đđ ng đđ n bđ i vì chiđ u dài cđ sđ WB là không bđ đđ nh hđ đđ ng.

Vđ i mđ t trđ c rđ mđc 1 trđ c vđ i trđ c cđ đđ nh, ví đđ : chiđ u dài cđ sđ lý thuyđ t WB đđ qua trđ c cđ đđ nh. Giđ sđ nđ u trđ c đđ đđ c đđ đđ u khiđ n, đđ đđ ng tâm cđ a trđ c đđ qua đđ m P và vđ đđ gđc A, có thđ đđ đđ c vđ t đđ đđ m P đđ n đđ đđ ng tâm cđ m trđ c sau cđ a sđ mi rđ mđc; đđ đđ ng này bđy giđ là chiđ u dài cđ sđ WB cđ a sđ mi rđ mđc.



Hình 8. Các bán kính quay vòng trên sđ mi rđ mđc 1 trđ c cđ đđ nh.

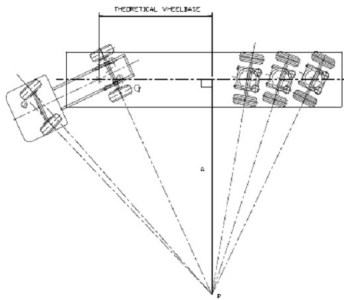
Vđ i cđ u hình hđ thđ ng lái (toàn bđ các trđ c đđ đđ u là trđ c lái), vđ i mđ t đđ đđ n sđ mi rđ mđc song song nhđ hình trên, chiđ u dài cđ sđ WB lý thuyđ t không bao giđ nđ m giđ a hai trđ c cđ đđ nh (trđ c I và II, cđ a phđ đđ ng án trđ c III- lái).

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

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

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

Trong trờ 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.

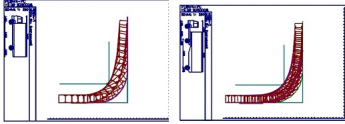


Hình 9. Các bán kính quay vờng trên sờ mi rợ mốoc 3 trờ c lái.

c) Tăng tẻi trờ ng chuyên chờ (Increasing load capacity)

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

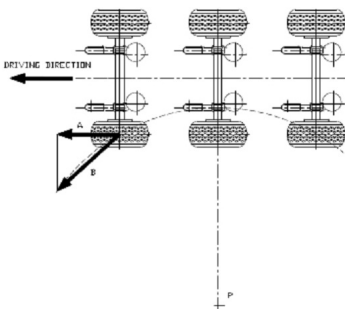
xét tình hu ng t t ng t b ng cách s d ng đoàn xe đ u kéo+ s mi rơ moóc 1 tr c. Nó có th cho th y r ng sàn s mi rơ moóc có th dài h n sàn xe t i, b ng kho ng 1,8 mét.



Hình 10. So sánh vi c tăng t i tr ng chuyên ch .

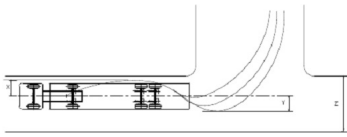
d) Gi m tiêu hao nhiên li u (Reducing fuel consumption)

N u m t s mi rơ moóc đ c trang b ba tr c c đ nh, nó s quay v m t đ i m P phù h p v i tâm c m tr c sau. Đ di chuy n s mi rơ moóc th ng v phía tr c, ph i c n m t l c A m i l p xe. Tuy nhiên, trong khi l p xe có xu h ng di chuy n th ng v phía tr c, đ u kéo rơ moóc theo h ng B. Có th th y t hình bên d i r ng l c B l n h n đáng k so v i l c A, vì v y công su t đ u kéo ph i l n h n đ bù đ p, đ ng nghĩa v i m c tiêu th nhiên li u tăng lên. Nên gi i quy t đ c l c c n l n này thì m c tiêu th nhiên li u gi m t i 6% không ph i là b t th ng.



Hình 11. Gi m l c c n l n b bánh xe có d n h ng.

e) Gi m v n đ ng (reducing maneuvering)



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

Đánh lái xe mất thời gian đoàn xe mà trục c lái nh vào cua không bằng t, yêu cầu đưa kéo phía m rơ ng vòng cua X, để bu c đuôi c a rơ móc vào đúng hướng. Vì thế đưa kéo phía đánh lái ra ngoài để m b o s-mi rơ móc vào làn đường c. Điều này có nghĩa là cần mất kích thước Z lớn hơn để thực hiện quay vòng.

Mất s-mi rơ móc có trục lái theo yêu cầu bán kính quay vòng nhỏ hơn nhiều bởi vì với mất nhỏ hơn góc giữa đưa kéo và s-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 c đoàn xe sẽ tốt hơn nhiều.

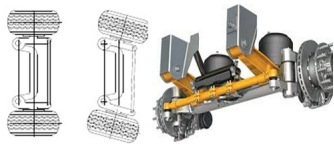
f) Giảm hao hụt mất đường

Như đã mô tả, mất s-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 s-mi rơ móc là do thông số v và b mất đường sẽ bị hao hụt rất nhanh. Vì vậy đường s-mi rơ móc với trục để khi n để làm giảm lực ngang và do đó làm giảm hao hụt mất đường. Ngày càng có nhiều Doanh nghiệp không sử dụng loại s-mi rơ móc nối trục loại cũ để nh.

2. Các loại hệ thống lái có thể áp dụng trên s-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.

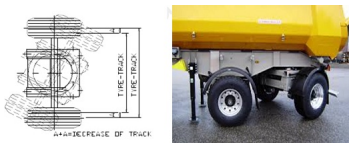
Do ma sát trên mặt đường, các bánh xe của một trục tự lái sẽ chuyển động hướng theo hướng quay kết hợp với bánh dẫn hướng, để thỏa mãn tiêu chuẩn mức độ gia tốc chiều dài xe. Ngoài ra, loại trục này có thể được cố định giảm mòn lốp xe. Ưu điểm lớn của các trục tự lái là giá rẻ, phù hợp với nhu cầu của 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. Nguyên lý cơ bản chính của hình thức lái này là dựa trên xu hướng và có thể sẽ được cố định với lốp đôi. Tuy nhiên, có những nhược điểm, chúng như sau:

+ 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 môóc phải cao hơn và bán kính bánh xe giảm. Vì lý do này, số lượng nhông cựa phần săm lốp môóc là giảm nhiều so với hệ thống lái kiểu truyền thống, đặc biệt là xe săm lốp môóc 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 cựa trục lái được cố định và có các điểm quay (rotary) ở phía trước. 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:

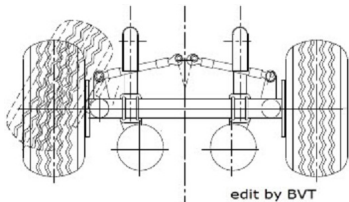
- Lắp ráp dễ dàng.

- Không cần cách trục sau như hệ thống lái sử dụng mâm xoay.

- T tr ng c a s mi r móoc th p h n.

- L c đánh lái c n thi t s th p h n.

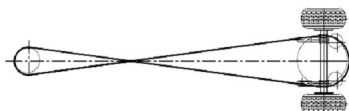
- M t b t l i c a m t h th ng lái tr c đ c là chi phí c a h , do s c n thi t ch c lái đ c phát tri n đ c bi t.



Hình 15. K u lái s đ ng rotyun lái.

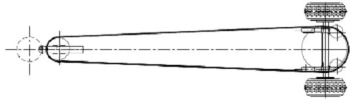
3. Các ph ng án đ n đ ng lái trên semi trailer

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 dây cáp kéo và cơ cấu đảo chiều.

c) Thanh đòn (Rod steering)



Hình 18. Kiểu lái sợi dây đòn lái.

Loại này phổ biến trên các xe kéo nông nghiệp hiện nay, nhieu hãng sản xuất Săm lốp môóc nhieu trục áp dụng lên cho Săm lốp môóc có trục lái. Thông tin hoạt động của loại (a) và (b) nhieu thay vì cáp, các thanh đòn được sử dụng để dẫn đường lái.

Thông thường dẫn đường bằng thanh đòn được sử dụng với mâm xoay ở phía sau. Một số nhà sản xuất sử dụng trục lái có hình thang lái, nhieu điểu này là rất phức tạp. Với cơ cấu dẫn đường giũa, đòn lái với mâm xoay được sử dụng phổ biến, một bất lợi của phương án này là trọng lượng cao.

d) Dẫn đường 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 kũe. Mũm xoay đũ c kết nối, thông qua mũt nũm lái đũ n mũm kũe. Trên bũ phũ n phía sau, hai xylanh đũ c nối vũ i mũt trũ c lái hoũ c mũm xoay.



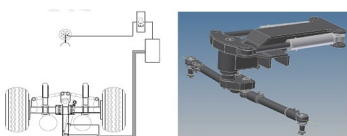
Hình 19. Hệ thống lái bằng thủy lực và thanh đòn.

Nhũ ng ũ u đũ m quan trũ ng nhũ t cũ a hệ thống lái thủy lực là: sũ linh hoũ t cũ a góc lái, khũ năng linh hoũ 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 cũ 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 vít trong cụm bi góc, cụm bi góc này có hai rãnh và có thể quay một góc 350° vít 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.

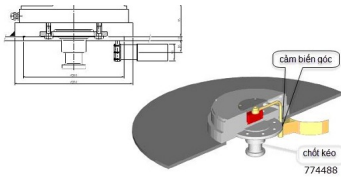
- Bộ m dẫn dẫn u trục đ đ n g h i.

- 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 đ 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
- [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/>