

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP HOÀN THIỆN XE ALL STAR 2017 - VNUF THEO HƯỚNG GIẢM TIÊU HAO NHIÊN LIỆU

Đặng Thị Hà, Lê Văn Thái

Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Bằng phương pháp nghiên cứu lý thuyết, bài báo trình bày cơ sở khoa học của việc đưa ra các giải pháp cải tiến động cơ xe máy Wave Anpha 110cc theo hướng giảm tiêu hao nhiên liệu. Tính toán lựa chọn hệ thống truyền lực với tỷ số truyền hợp lý, đáp ứng yêu cầu về điều kiện kéo, bám của xe khi chuyển động đồng thời đảm bảo về tốc độ của cuộc thi theo quy định. Thiết kế khớp nối tự động một chiều để truyền mô men xoắn cho bánh xe chủ động nhằm nâng cao hiệu suất truyền lực. Thiết kế hình dạng khí động học của xe sao cho lực cản không khí tác dụng lên xe là nhỏ nhất nhằm giảm lượng nhiên liệu tiêu hao khi xe chuyển động trên đường với độ dài nhất định. Kết quả nghiên cứu đạt được làm cơ sở cho việc cải tiến hoàn thiện xe All Star 2017 - VNUF theo hướng tiết kiệm nhiên liệu nhằm nâng cao thành tích của xe phục vụ cuộc thi "Lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu" do Honda tổ chức hàng năm tại Việt Nam.

Từ khóa: All Star 2017, hệ thống truyền lực, khớp nối tự động một chiều, lái xe sinh thái - tiết kiệm nhiên liệu, tiêu hao nhiên liệu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cuộc thi "Lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu" được Honda Nhật Bản bắt đầu tổ chức từ năm 1981, đến năm 2010 cuộc thi được tổ chức lần đầu tại Việt Nam với 10 đội tham gia. Cuộc thi đã tạo cơ hội quý báu cho sinh viên các trường kỹ thuật phát huy tư duy sáng tạo về kỹ thuật, công nghệ, đưa các ý tưởng vào thực tế, góp phần vào việc đẩy mạnh phong trào tiết kiệm nhiên liệu và bảo vệ môi trường sống.

Honda Việt Nam cung cấp cho các đội tham gia cuộc thi động cơ Wave Anpha 110cc kiểu mới, tiết kiệm nhiên liệu và đang được sử dụng trên các dòng xe số do Honda Việt Nam sản xuất. Các đội tham gia sẽ sử dụng động cơ này để chế tạo xe theo ý tưởng của mình nhưng phải tuân thủ theo quy định cuộc thi. Đây sẽ là sự cạnh tranh lành mạnh cả về ý tưởng thiết kế, kỹ thuật chế tạo và kỹ năng lái xe. Trong cuộc thi, các thí sinh sẽ phải vận hành xe trên quãng đường dài 9,5 km với yêu cầu vận tốc trung bình của xe phải đạt tối thiểu 25 km/h. Hiệu suất tiêu hao nhiên liệu (km/lít) sẽ được tính toán dựa trên lượng nhiên liệu tiêu hao thực tế trên chiều dài đường đua theo quy định và đội nào đạt thành tích cao nhất sẽ là đội chiến thắng.

Trường Đại học Lâm nghiệp đã tham gia cuộc thi lần đầu tiên vào năm 2017 với mục đích là đưa sinh viên ngành kỹ thuật cơ khí và

ngành công nghệ kỹ thuật ô tô hội nhập với sinh viên các trường kỹ thuật trong nước và tạo cơ hội cho sinh viên tư duy sáng tạo, áp dụng những ý tưởng thiết kế mới vào thực tế và học hỏi sinh viên từ các trường khác. Để chuẩn bị cho cuộc thi, trường đã thành lập hai đội tuyển, đó là KTCK - VNUF và đội All Star 2017 - VNUF. Các đội đã tích cực nghiên cứu đưa ra ý tưởng thiết kế, chế tạo và lắp ráp thành công hai mẫu xe tự chế để tham gia cuộc thi được tổ chức. Kết quả là cả hai mẫu xe đều hoàn thành cuộc thi với thành tích còn khá khiêm tốn. Để hướng tới thành tích cao hơn của Trường Đại học Lâm nghiệp tham gia ở các cuộc thi những năm tiếp theo thì việc "*Nghiên cứu hoàn thiện xe All Star 2017 - VNUF theo hướng giảm tiêu hao nhiên liệu*" là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp kế thừa

Thu thập, sưu tầm các tài liệu chuyên môn liên quan tới các cuộc thi xe tiết kiệm nhiên liệu và lý thuyết động cơ đốt trong, lý thuyết ô tô máy léo để làm cơ sở cho việc nghiên cứu lý thuyết đề xuất giải pháp thiết kế cải tiến xe.

2.2. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

Sử dụng lý thuyết về động cơ đốt trong, lý thuyết ô tô máy kéo để đưa ra các giải pháp thiết kế cải tiến động cơ theo hướng nâng cao

hiệu suất tiêu hao nhiên liệu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu cải tiến nâng cao hiệu suất cho động cơ

3.1.1. Hạn chế truyền nhiệt ra môi trường xung quanh nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành hỗn hợp cháy cung cấp cho động cơ

Đối với động cơ xăng thì việc tạo hỗn hợp cháy được tiến hành bên ngoài xi lanh nhờ bộ chế hòa khí (động cơ dùng chế hòa khí) hoặc nhờ vòi phun phun nhiên liệu ở dạng sương mù để hòa trộn với không khí ở trước van nạp (loại phun xăng điện tử). Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành hỗn hợp cháy (xăng hòa trộn với không khí sạch ở dạng hơi) thì động cơ, phải tích sẵn một nhiệt lượng để tạo điều kiện cho xăng dễ hóa hơi khi nạp vào buồng đốt.

Khi động cơ đốt trong làm việc liên tục trong thời gian dài thì việc thoát nhiệt cho động cơ là rất cần thiết vì nhiệt độ trong buồng đốt có thể lên đến ngàn độ. Nếu nhiệt độ này quá cao thì nhiên liệu sẽ bị bốc cháy trước thời điểm cần thiết, ảnh hưởng rất lớn tới sự sinh công và khả năng làm việc của động cơ. Nhiệt độ cao sẽ làm các chi tiết vốn bằng kim loại của động cơ nở ra, làm giảm khe hở, tăng ma sát, gây bó cứng pít tông trong lòng xi lanh. Vì thế để giảm nhiệt độ trong động cơ xuống thấp hơn nhiệt độ giới hạn, bản thân động cơ đã được thiết kế hệ thống làm mát bằng không khí với các cánh tản nhiệt.

Tuy nhiên với đặc thù vận hành xe trong cuộc thi lái xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu là cho động cơ nổ và tăng tốc đạt tới tốc độ cao, sau đó tắt động cơ cho xe thả trôi theo quán tính về tốc độ nhỏ nhất theo quy định của cuộc thi ($V = 25 \text{ km/h}$). Sau đó lại đề nổ tăng tốc rồi lại tắt máy và cứ lặp đi lặp lại như thế cho đến khi xe thi đấu đi đủ số kilômét quãng đường đua của cuộc thi theo quy định (khoảng hơn 20 phút). Với thời gian ngắn như vậy thì nhiệt độ trong động cơ chưa cao do vậy để lợi dụng nhiệt độ của động cơ tạo hỗn hợp cháy chất lượng tốt thì cần thiết phải hạn chế truyền nhiệt từ trong động cơ ra môi trường xung quanh

bằng các giải pháp:

- Cắt loại bỏ toàn bộ các cánh tản nhiệt trên thân động cơ để hạn chế thoát nhiệt trong động cơ ra môi trường xung quanh;

- Lợi dụng nhiệt độ của luồng khí thải để làm nóng đường ống nạp, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo hỗn hợp cháy trước khi nạp vào trong xi lanh.

3.1.2. Giải pháp đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp cháy

Khác với động cơ điêzel về phương pháp đốt cháy hỗn hợp trong xi lanh, động cơ xăng dùng phương pháp đốt cháy cưỡng bức, nghĩa là sử dụng bugi bật tia lửa điện tại thời điểm cuối kỳ nén và cách điểm chết trên một góc đánh lửa sớm. Vì thế, để tạo được tia lửa điện mạnh để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp cháy trong xi lanh, giải pháp là sử dụng hai bugi nổi song song với cuộn dây cao áp của bộ bin đánh lửa.

3.1.3. Nâng cao áp suất cuối thời kỳ nén

Áp suất và nhiệt độ hỗn hợp cháy ở cuối kỳ nén trong xi lanh tăng làm cho công suất động cơ tăng, chi phí nhiên liệu riêng và hao tổn do mất mát ma sát trong động cơ sẽ giảm. Mặt khác, áp suất và nhiệt độ hỗn hợp cháy cuối kỳ nén trong xi lanh phụ thuộc đáng kể vào tỷ số nén của động cơ và được xác định theo công thức (Nguyễn Đức Phú, 1979):

$$P_c = P_a \cdot \varepsilon^{n_1} \text{ và } T_c = T_a \cdot \varepsilon^{n_1 - 1} \quad (1)$$

Trong đó:

P_a, T_a - áp suất và nhiệt độ cuối kỳ nạp;

ε - tỷ số nén của động cơ;

n_1 - chỉ số đường nén.

Như vậy, để tăng áp suất và nhiệt độ hỗn hợp cháy cuối kỳ nén nhằm phát huy công suất động cơ và giảm chi phí nhiên liệu riêng cần thiết là nâng cao tỷ số nén lên cao nhất có thể.

Tỷ số nén ε của động cơ là tỉ số thể tích của không gian trong xi lanh khi pít tông đi xuống điểm chết dưới (thể tích toàn phần) với thể tích không gian trong xi lanh khi pít tông đi lên điểm chết trên (thể tích buồng đốt) và được xác định theo công thức:

$$\varepsilon = \frac{V_{tp}}{V_c} = \frac{V_{lv} + V_c}{V_c} = 1 + \frac{V_{lv}}{V_c} \quad (2)$$

Trong đó: V_{tp} - thể tích toàn phần; V_c - thể tích buồng đốt; V_{lv} - thể tích làm việc.

Từ công thức (2) ta thấy: Muốn tăng tỷ số nén ϵ ta có thể tăng thể tích làm việc của xi lanh hoặc giảm thể tích buồng đốt trong xi lanh. Tuy nhiên ta không thể tăng thể tích làm việc của xi lanh do kích thước tay biên, tay quay trục khuỷu động cơ là không thể thay đổi. Vì vậy ta chỉ có thể tác động biện pháp kỹ thuật để giảm thể tích buồng đốt trong xi lanh của động cơ (giảm V_c) bằng những giải pháp sau:

- Giảm chiều cao buồng đốt trong nắp xi lanh bằng cách phay mặt đầu nắp xi lanh một lớp kim loại với chiều dày là 0,5 mm.

- Giảm chiều cao buồng đốt trong xi lanh bằng cách phay mặt đầu xi lanh một lớp kim loại với chiều dày là 1,0 mm.

3.1.4. Cải tiến hệ thống cung cấp nhiên liệu cho động cơ

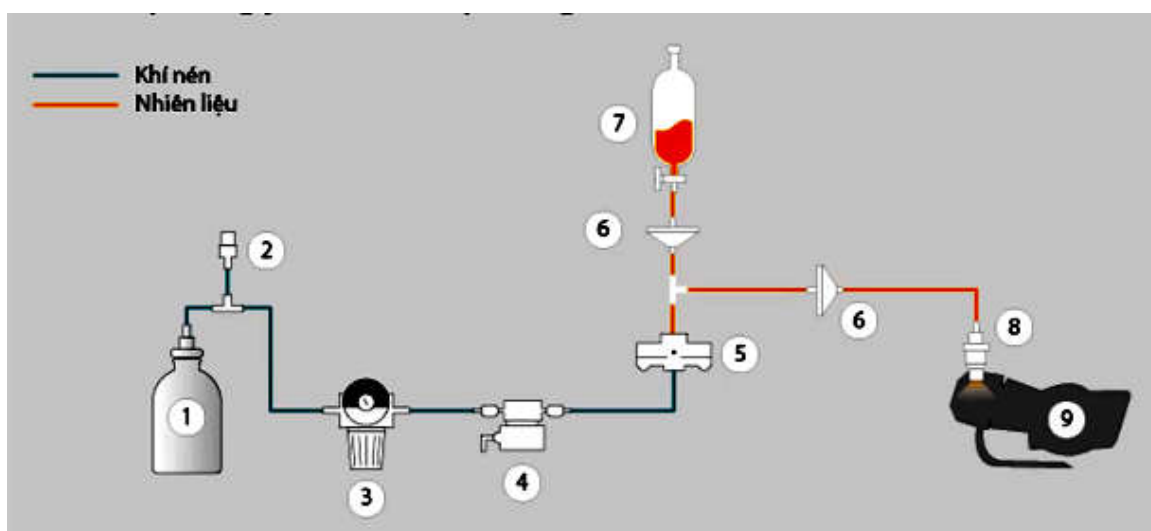
Hệ thống nhiên liệu làm nhiệm vụ cung cấp hỗn hợp cháy (gồm hỗn hợp xăng và không khí sạch) đồng đều về số lượng và có thành phần phù hợp với các chế độ làm việc của động cơ, đảm bảo đốt cháy hoàn toàn nhằm phát huy công suất cao nhất, tiết kiệm nhiên liệu và hạn chế ô nhiễm môi trường sinh thái.

Hiện nay, hệ thống cung cấp nhiên liệu

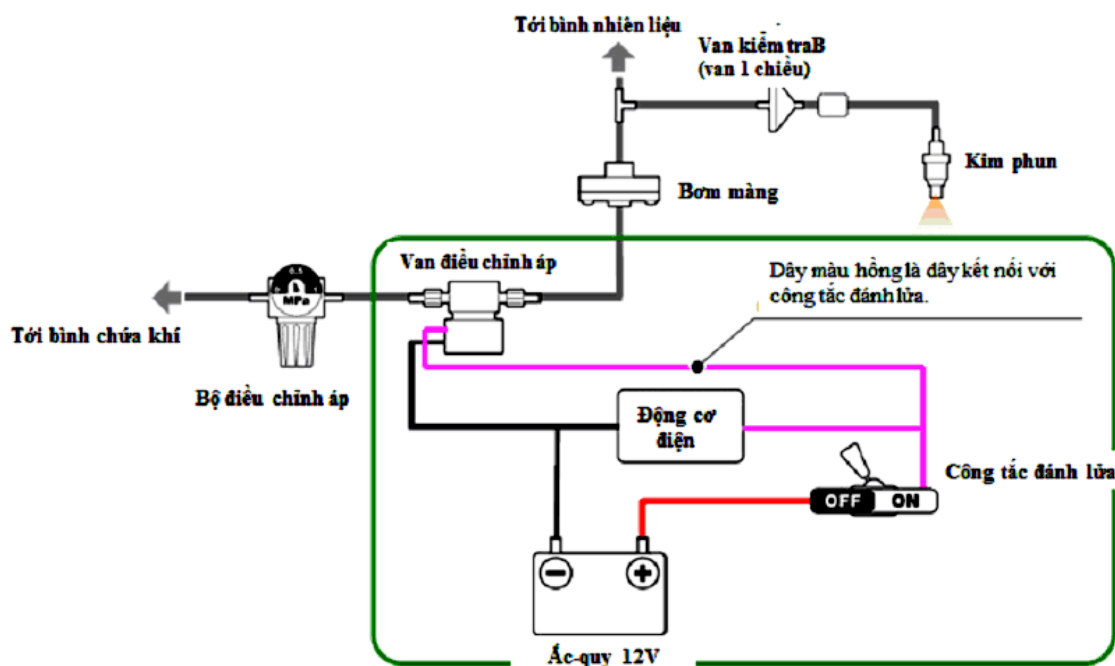
động cơ xăng trên xe máy được sử dụng gồm hai loại: Hệ thống cung cấp nhiên liệu dùng bộ chế hòa khí và hệ thống cung cấp nhiên liệu phun xăng điện tử.

Động cơ Wave Anpha 110 cc sử dụng trên xe All Star 2017 - VNUF là loại dùng bộ chế hòa khí nên thành tích của xe trong cuộc thi “Lái xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu” năm 2017 chưa cao.

Sau khi tìm hiểu về ưu, nhược điểm của hệ thống cung cấp nhiên liệu dùng bộ chế hòa khí và hệ thống cung cấp nhiên liệu phun xăng điện tử, với mục tiêu là nâng cao hiệu suất tiêu hao nhiên liệu cho xe phục vụ thi đấu nhằm nâng cao thành tích, chúng tôi đề xuất nghiên cứu thay thế hệ thống cung cấp nhiên liệu dùng bộ chế hòa khí bằng hệ thống phun xăng điện tử. Tuy nhiên, theo quy định của cuộc thi, nếu các đội sử dụng hệ thống phun xăng điện tử cho động cơ Wave Anpha 110cc thì bắt buộc phải sử dụng bơm màng do Ban tổ chức cuộc thi cung cấp. Do vậy, cần thiết phải nghiên cứu xây dựng sơ đồ hệ thống phun xăng điện tử cho động cơ sử dụng bơm màng do Honda cung cấp, kết quả thể hiện ở hình 1 và sơ đồ đấu nối các phần tử trong hệ thống cung cấp nhiên liệu phun xăng điện tử ở hình 2.



Hình 1. Sơ đồ hệ thống phun xăng điện tử sử dụng bơm màng do Honda cung cấp
1. Bình chứa khí nén; 2. Van cấp khí; 3. Van điều áp; 4. Van điều chỉnh áp suất;
5. Bơm màng; 6. Van một chiều; 7. Bình xăng (BTC cấp); 8. Vòi phun xăng; 9. Động cơ



Hình 2. Sơ đồ đấu nối các phần tử trong hệ thống phun xăng điện tử sử dụng bơm màng

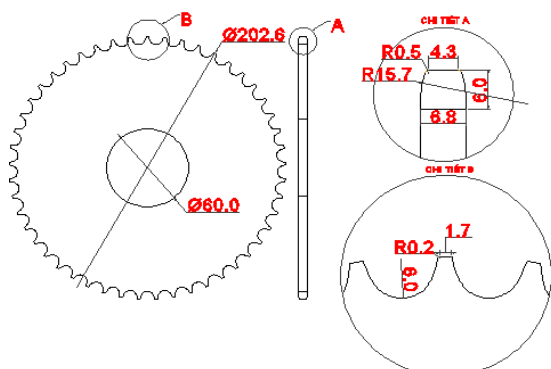
3.2. Nghiên cứu cải tiến hệ thống truyền lực

3.2.1. Thiết kế ly hợp một chiều truyền mô men xoắn từ trục đĩa xích bị động đến moay ơ bánh xe

Mục đích của việc chế tạo xe phục vụ cuộc thi "Lái xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu" với khẩu hiệu là: "1 lít xăng xe đi được bao nhiêu ki lô mét". Như vậy giảm tiêu hao nhiên liệu nhằm nâng cao thành tích đạt được thì cần thiết phải nghiên cứu tìm giải pháp giảm mất mát do ma sát trong hệ thống truyền lực xuống nhỏ nhất có thể. Tuy nhiên, hiện trạng của hệ thống truyền lực tới bánh xe All Star 2017 - Vnuf là dùng khớp một chiều giữa đĩa xích bị động với moay ơ bánh xe là dùng líp xe đạp nên gây ra mất mát do ma sát còn lớn. Khi xe đang chuyển động, nếu ta tắt động cơ (ngắt mô men chủ động), vành líp không quay theo quán tính bánh xe, cốt líp cùng cá líp quay theo chiều

kim đồng hồ, khi quay cá líp trượt trên răng trong của vành líp, ép lò xo xuống gây hao tổn ma sát đáng kể. Để khắc phục hiện tượng này, nhóm nghiên cứu đề xuất cải tiến hệ thống truyền lực xe All Star 2017 bằng cách thay thế bộ khớp một chiều dùng líp xe đạp bằng ly hợp tự động vấu răng một chiều. Ly hợp tự động đóng mở phụ thuộc vào lực trên nhánh xích chủ động của truyền động xích, nghĩa là khi không truyền mô men xoắn cho bánh chủ động (tắt máy) thì ly hợp tự động tách truyền động làm cho bánh xe quay trơn trên trục nên giảm được ma sát trong quá trình chuyển động.

Bộ ly hợp được thiết kế theo nguyên lý chép hình từ bộ ly hợp một chiều của hệ thống khởi động bằng chân động cơ xe máy (kích thước và dạng răng không đổi, chiều nghiêng của răng ly hợp và trục xoắn được thiết kế theo hướng ngược lại) như ở hình 3.



Hình 3. Ly hợp tự động một chiều lắp trên bánh sau của xe tiết kiệm

3.2.2. Nâng cao hiệu suất chung hệ thống truyền lực

Hiệu suất chung của hệ thống truyền lực của xe được xác định theo công thức:

$$\eta_t = \frac{N_k}{N_e} = \frac{N_e - N_t}{N_e} = 1 - \frac{N_t}{N_e} \quad (3)$$

Trong đó: N_k - công suất hiệu dụng truyền đến bánh xe chủ động;

N_t - công suất mất mát do ma sát và khuấy dầu;

N_e - công suất chỉ thị của động cơ.

Từ công thức (3) cho thấy, với công suất chỉ thị của động cơ không đổi ($N_e = \text{const}$), để nâng cao hiệu suất chung của hệ thống truyền lực bằng các giải pháp nhằm giảm tối đa công suất mất mát do ma sát và do khuấy dầu.

Để giảm công suất mất mát do ma sát và khuấy dầu bằng cách nghiên cứu loại bỏ hộp số ra khỏi động cơ đồng thời thiết kế hệ thống bôi trơn trực tiếp cho các chi tiết trong động cơ có chuyển động tương đối với nhau theo phương pháp bôi trơn hỗn hợp.

3.2.3. Xác định tỷ số truyền hợp lý từ trục khuỷu động cơ đến trục bánh xe chủ động

Tỷ số truyền hợp lý của hệ thống truyền lực còn bị giới hạn bởi điều kiện kéo và bám để cho xe có thể chuyển động được trên đường.

Mô men định mức (M_{dm}) của động cơ được xác định (Nguyễn Hữu Cẩn, 2007) như sau:

$$M_{dm} = \frac{M_{max}}{k} = \frac{8,44}{1,2} = 7,03 \text{ (Nm)} \quad (4)$$

Trong đó:

- k - hệ số thích ứng của động cơ, với động

cơ xăng thì $k = 1,1 \div 1,35$, ta chọn $k = 1,2$.

- Mô men xoắn ở bánh xe chủ động được tính theo công thức:

$$M_{bx} = M_{dm} \cdot i_{ch} \cdot \eta_t \quad (5)$$

Trong đó:

η_t - hiệu suất của hệ thống truyền lực, sơ bộ chọn $\eta_t = 0,88$ (Nguyễn Hữu Cẩn, 2007);

i_{ch} - tỷ số truyền chung của hệ thống truyền lực.

Thay giá trị của $M_{dm} = 7,03$ (Nm) vào công thức (5) ta tính được M_{bx} như sau:

$$M_{bx} = 7,03 \cdot i_{ch} \cdot 0,88 = 6,18 \cdot i_{ch} \text{ (Nm)}$$

Khi đó ta tính được lực léo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động theo công thức sau (Nguyễn Hữu Cẩn, 2007):

$$F_k = \frac{M_{bx}}{r_{bx}} = \frac{6,18 \cdot i_{ch}}{0,325} = 19,04 \text{ (N)} \quad (6)$$

Với bán kính của bánh xe là: $r_{bx} = 0,325$ (m)

Điều kiện để xe chuyển động được trên đường phải tuân theo bất đẳng thức sau:

$$P_\phi \geq F_K \geq \Sigma P_C \quad (7)$$

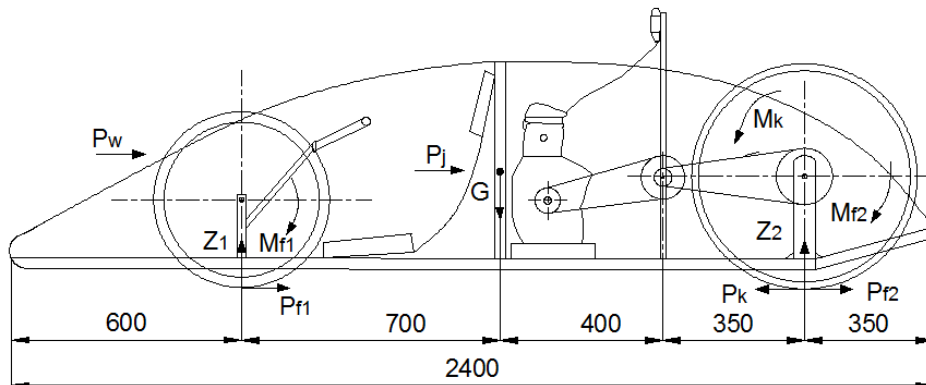
Trong đó:

P_ϕ - lực bám ở bánh xe chủ động;

ΣP_C - tổng lực cản tác dụng lên xe khi chuyển động.

- *Xác định tổng lực cản tác dụng lên xe khi chuyển động*

Sơ đồ lực tác dụng lên xe khi chuyển động trên đường nằm ngang thể hiện ở hình 4. Các lực cản chuyển động bao gồm: lực cản lăn; lực cản quán tính; lực cản không khí.



Hình 4. Lực và mô men tác dụng lên xe chuyển động khi tăng tốc

Sử dụng lý thuyết ô tô máy kéo (Nguyễn Hữu Căn, 2007) đã tính toán được giá trị các lực cản chuyển động cho xe, kết quả thu được như sau:

+ *Lực cản lăn:*

$$P_f = P_{f1} + P_{f2} = Z_1 \cdot f_1 + Z_2 \cdot f_2 = f \cdot G = 0,03 \cdot 900 = 27 \quad (\text{N}) \quad (8)$$

+ *Lực cản không khí:*

Vì xe chuyển động với tốc độ khá chậm, tiết diện chắn gió nhỏ nên lực cản không khí là không đáng kể có thể bỏ qua.

$$P_{kk} = C_d \cdot F \cdot V_{xe}^2 \approx 0 \quad (\text{N}) \quad (9)$$

+ *Lực cản quán tính:*

Một cách gần đúng, khi bỏ qua quán tính của các chi tiết chuyển động quay ta có:

$$P_j = \frac{G}{g} J = \frac{900}{9,81} = \frac{13,89}{30} = 42,47 \quad (\text{N}) \quad (10)$$

Như đã trình bày ở trên, độ biến thiên vận của xe khá lớn (vận tốc lớn nhất của xe:

$V_{\max} = 13,89 \text{ m/s}$), thời gian tăng ga tính từ lúc bắt đầu khởi hành (vận tốc ban đầu bằng không) để đạt được vận tốc lớn nhất là 30 (giây).

- *Lực bám được xác định như sau:*

$$P_b = \varphi \cdot G_b \quad (\text{N}) \quad (11)$$

Trong đó:

φ - là hệ số bám, với mặt đường nhựa thì ta có hệ số bám $\varphi = 0,35$;

G_b - Trọng lượng bám, trọng lượng ở bánh xe chủ động, $G_b = 540 \text{ (N)}$.

Thay giá trị của φ , G_b vào công thức (11) ta được: $P_b = 0,35 \cdot 540 = 189 \text{ (N)}$ (12)

Thay giá trị P_f (công thức 8), P_j (công thức 10), giá trị F_k từ công thức (6) và giá trị F_b từ công thức (12) vào bất đẳng thức (7) ta được: $27 + 42,47 < 19,03 \cdot i_{ch} < 189 \Rightarrow 3,65 < i_{ch} < 9,93$ (13)

Tỷ số truyền của hệ thống truyền lực thỏa mãn điều kiện kéo và bám phải tuân theo bất đẳng thức 13. Căn cứ vào tài liệu hướng dẫn

thiết kế chi tiết máy ta chọn hệ thống truyền lực bao gồm hệ thống truyền động xích hai cấp với các đĩa xích có số răng tương ứng là Z_1, Z_2, Z_3 và Z_4 , từ đó tính được tỷ số truyền chung thỏa mãn điều kiện kéo và bám như sau:

$$i_{ch} = i_1 \cdot i_2 = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{36}{14} \cdot \frac{48}{14} = 8,82 \quad (14)$$

Z_1, Z_3 - số răng đĩa xích chủ động số 1 và 3;

Z_2, Z_4 - số răng đĩa xích bị động số 2 và 4.

- *Kiểm tra tốc độ của xe theo quy định cuộc thi:*

Với $i_{ch} = 8,82$ thì vận tốc chuyển động tịnh tiến của xe được tính toán như sau:

$$V_{xe} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{dc}}{60 \cdot 1000 \cdot i_{ch}} = \frac{3,14 \cdot 650 \cdot 6000}{60 \cdot 1000 \cdot 8,82} = 23,14 \quad (\text{m/s}) \quad (15)$$

Như vậy, với ($i_{ch} = 8,82$) được tính chọn ở trên đã thỏa mãn điều kiện kéo bám cho xe chuyển động trên đường, đồng thời đáp ứng tốc độ tối thiểu ($V_{xe} > 25 \text{ km/h}$) theo quy định.

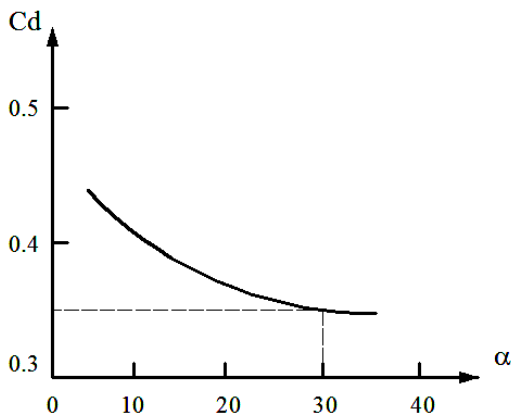
3.3. Nghiên cứu hình dáng khí động học của xe

3.3.1. Xác định góc nghiêng mặt mũi xe phía trước

Lực cản không khí ảnh hưởng lớn đến chi phí nhiên liệu khi xe chuyển động trên quãng đường có chiều dài nhất định, lực cản càng nhỏ thì lượng tiêu hao nhiên liệu của xe càng giảm. Lực cản không khí của xe phụ thuộc vào góc nghiêng của mũi xe phía trước. Giá trị các góc nghiêng mặt mũi xe và mặt kính chắn gió phía trước của xe được xác định bằng cách kế thừa các kết quả nghiên cứu từ tài liệu của Julian Happian-Smith (2002), đó là: Quan hệ giữa hệ số dạng khí động học với góc nghiêng mặt mũi xe phía trước (α) (hình 5). Góc nghiêng mặt mũi xe phía trước được xác định bằng cách chọn hệ số dạng khí động ở giá trị thấp nhất có thể, ta chọn $C_d = 0,35$, sau đó dựa vào đồ thị trên hình 5 ta xác định được giá trị tương ứng góc nghiêng mặt mũi xe phía trước là $\alpha = 30^\circ$.

3.3.2. Xác định góc nâng đuôi xe

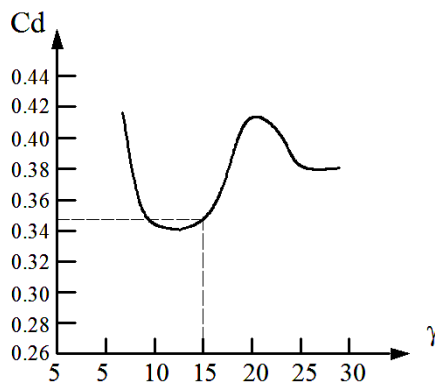
Góc nâng đuôi xe (γ) của xe cũng ảnh hưởng trực tiếp và đáng kể đến lực cản khí động. Để xác định giá trị góc nâng sao cho lực cản khí động nhỏ bằng cách kế thừa kết quả nghiên cứu từ tài liệu (William F. Milliken, 1995), đó là đồ



Hình 5. Đồ thị quan hệ giữa hệ số dạng khí động học với góc nghiêng chắn gió phía trước

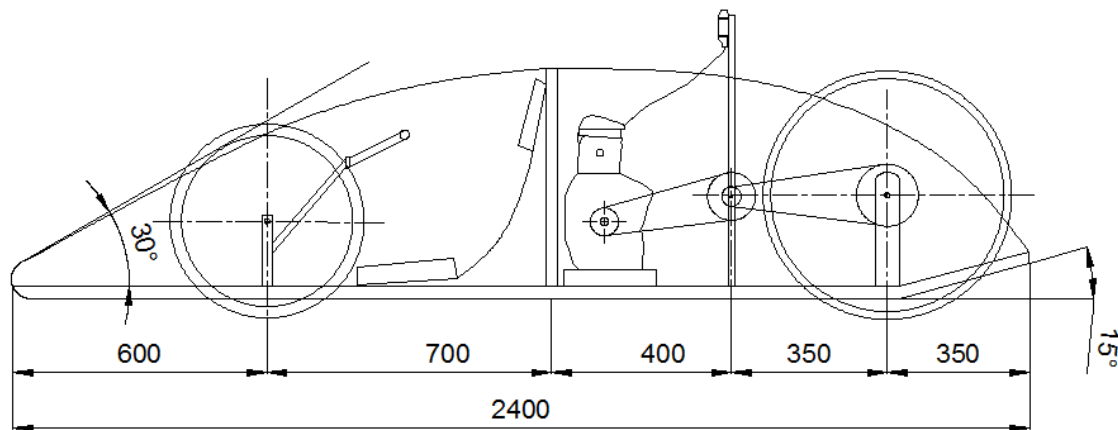
Căn cứ vào kết quả tính toán các kích thước hình học, các góc nghiêng của mặt chắn gió phía trước, góc nâng ở đuôi khung xe, trên cơ

thị quan hệ giữa hệ số dạng khí động với góc nâng khung đuôi xe (hình 6). Từ hệ số dạng khí động nhỏ nhất đã chọn ($C_d = 0,35$), dựa vào đồ thị hình 6 ta xác định được giá trị của góc nâng của khung đuôi xe tương ứng là $\gamma = 15^\circ$.



Hình 6. Đồ thị quan hệ giữa hệ số dạng khí động học với góc nâng khung đuôi xe

sở tham khảo các mẫu xe trong thực tế, kích thước sơ bộ và hình dạng khí động học của xe thiết kế được thể hiện trên hình 7.



Hình 7. Kích thước, hình dáng xe All Star 2017

4. KẾT LUẬN

Bằng phương pháp nghiên cứu lý thuyết và kế thừa tài liệu, kết quả nghiên cứu đã nghiên cứu giải pháp hoàn thiện xe tiết kiệm nhiên liệu theo hướng nâng cao hiệu suất tiêu hao nhiên liệu nhằm đạt thành tích cao trong cuộc thi "Lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu" do Honda tổ chức, kết quả cụ thể là:

- Cơ sở khoa học của giải pháp hạn chế

truyền nhiệt ra môi trường xung quanh để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành hỗn hợp cháy cung cấp cho động cơ.

- Cơ sở khoa học của giải pháp đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp cháy.

- Cơ sở khoa học của nâng cáo áp suất cuối thời kỳ nén.

- Cải tiến hệ thống cung cấp nhiên liệu cho động cơ.

- Thiết kế ly hợp tự động một chiều để truyền mô men xoắn từ trục đĩa xích bị động đến moay bánh xe, cắt bỏ hộp số... nhằm nâng cao hiệu suất chung hệ thống truyền lực.

- Xác định tỷ số truyền hợp lý từ trục khuỷu động cơ đến trục bánh xe chủ động, $i_c = 8,82$.

- Cải tiến hình dáng khí động học của xe, xác định được góc nghiêng mặt mui xe phía trước là $\alpha = 30^0$ và góc nâng của khung đuôi xe tương ứng là $\gamma = 15^0$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hữu Cẩn, Dư Quốc Thịnh, Phạm Minh Thái (2007). *Lý thuyết ô tô máy kéo*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

2. Nguyễn Đức Phú, Trần Văn Tế, Nguyễn Tất Tiên (1979). *Kết cấu và tính toán động cơ đốt trong*. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.

3. Julian Happian-Smith (2002). *An introduction to Modern Vehicle Design*. Printed and bound in Great Britain.

4. William F.Milliken and Douglas L.Milliken (1995). *Race car Vehicle Dynamics*. SAE publication group.

STUDY THE SOLUTION TO COMPLETE THE ALL STAR 2017 – VNUF MOTORCYCLE IN THE DIRECTION OF IMPROVING FULE CONSUMPTION PERFORMANCE

Dang Thi Ha, Le Van Thai

Vietnam National University of Forestry

SUMMARY

Basing on theoretical method, the paper presents the scientific basis of making solutions to improve Wave Anpha 110cc motorcycle engine in the direction of improving fuel consumption performance. Calculating and selecting the transmission system with a reasonable transmission ratio, satisfying the requirements of drag and adhesive conditions when moving while ensuring the speed of the competition as prescribed. Automatic one-way coupling design for transmission to active wheels, thereby improving the performance of the transmission system. Design the aerodynamic shape of the motorcycle so that the air resistance acting on the motorcycle is minimal to reduce fuel consumption when the motorcycle moves on the road with a certain length. The research results are made the basis to improve fuel consumption performance for All Star 2017- Vnuf motorcycle and enhance achievements of motorcycle to take part in "eco-Mileage Challenge" competition annual organized by Honda in Vietnam.

Keywords: All Star 2017, automatic one - way coupling, eco-Mileage Challenge, fuel consumption performance, transmission system.

Ngày nhận bài : 23/01/2019

Ngày phản biện : 11/3/2019

Ngày quyết định đăng : 18/3/2019