



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**



2-0002834

(51) **F02M 25/08; F02M 71/00; F02M 17/34 (13) Y**
2020.01

(21) 2-2021-00401

(22) 09/10/2019

(67) 1-2019-05537

(45) 25/03/2022 408

(43) 30/01/2020 382A

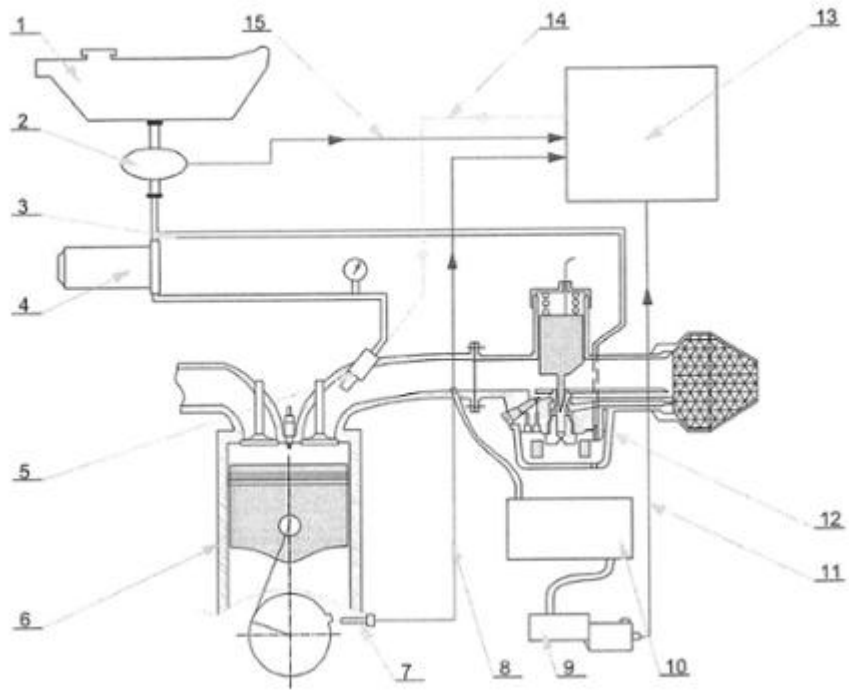
(73) Trường Đại học Phenikaa (VN)

Trường Đại Học Phenikaa, phường Yên Nghĩa, quận Hà Đông, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Duy Vinh (VN); Nguyễn Đức Khánh (VN); Trần Quang Vinh (VN).

(54) **HỆ THỐNG CUNG CẤP XĂNG SINH HỌC TRÊN XE MÁY SỬ DỤNG BỘ CHẾ HÒA KHÍ**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí. Hệ thống bao gồm: Bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ có nhiệm vụ duy trì chế độ hoạt động bình thường khi sử dụng xăng khoáng; Bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung đóng vai trò cung cấp nhiên liệu bổ sung trong trường hợp nhiên liệu cung cấp cho động cơ là xăng sinh học chứa etanol với hàm lượng bất kỳ, bao gồm: Một cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu loại mạch dao động R-C với tần số dao động từ 0 đến 150 Hz; Một cảm biến đo áp suất trên đường nạp MAP với điện áp đầu vào 1 chiều 5VDC, điện áp đầu ra từ 1,2 đến 3,5VDC; Một bộ điều khiển trung tâm Atmega 328; Một bơm nhiên liệu bổ sung loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V bố trí trên đường nhiên liệu chính sau bình xăng; Vòi phun xăng bổ sung với áp suất đầu vào khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí. Cụ thể là, giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống gồm có một bộ chế hoà khí nguyên bản của động cơ và một bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung được thiết kế phù hợp khi sử dụng xăng sinh học với hàm lượng etanol trong xăng bất kỳ (từ 0 đến 100%) nhằm đảm bảo tính năng kỹ thuật của động cơ và giảm phát thải ô nhiễm môi trường.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Xe sử dụng nhiên liệu sinh học viết tắt là FFV (Flexible Fuel Vehicle) đầu tiên được thương mại hóa là Ford Model T, sản xuất từ năm 1908 tới năm 1927 tại Mỹ. Xe này được trang bị bộ chế hòa khí có thể điều chỉnh lượng nhiên liệu cung cấp, do vậy cho phép sử dụng xăng hoặc etanol hoặc hỗn hợp của hai loại nhiên liệu. Trong chương trình phát triển nhiên liệu metanol, từ năm 1992 đến 1998, có khoảng 13.000 xe sử dụng xăng sinh học, sử dụng hỗn hợp metanol/xăng được bán ra bởi các hãng Ford, General Motor, Chrysler. Tuy nhiên vào cuối thập niên 90, các nhà sản xuất ô tô đã chuyển hướng sang xe sử dụng xăng sinh học etanol/xăng và từ năm 1998 đến 2004 đã bán ra thị trường Mỹ khoảng 4,1 triệu xe. Tính đến năm 2011 ở Mỹ có khoảng 10 triệu xe có thể sử dụng xăng sinh học etanol/xăng với tỷ lệ etanol tới 85% (E85).

Tại Brazil, etanol được sử dụng làm nhiên liệu lần đầu tiên vào cuối những năm 1920 và được phối trộn với xăng tới tỷ lệ 50% vào năm 1943. Năm 1975 chính phủ nước này đã thực hiện chương trình etanol quốc gia nhằm loại bỏ và thay thế các loại nhiên liệu có nguồn gốc hóa thạch bằng etanol làm từ cây mía. Theo đó, trong khoảng từ 1976 đến 1992, xăng nhiên liệu bắt buộc phải chứa etanol với tỷ lệ pha trộn từ 10% (E10) đến 22% (E22) và từ năm 2007, tỷ

lệ pha trộn bắt buộc là 25% (E25). Cùng với việc ứng dụng xăng sinh học, các hãng sản xuất ô tô tại đây cũng cam kết chế tạo các loại xe sử dụng xăng sinh học etanol/xăng. Bắt đầu với mẫu xe của Volkswagen được giới thiệu vào năm 2003, với sự khuyến khích về chính sách thuế của chính phủ, số lượng xe sử dụng xăng sinh học đã tăng lên nhanh chóng. Đến cuối năm 2004, các hãng Volkswagen, Ford, General Motor, Fiat và Renault đã sản xuất 23 mẫu xe sử dụng xăng sinh học với số lượng 380.000 chiếc và tính đến năm 2010 đã có gần 12 triệu xe chiếm khoảng 57% tổng số xe hạng nhẹ tại Brazil.

Tại Châu Âu, Thụy Điển là nước đi đầu trong việc nghiên cứu và sử dụng xe sử dụng xăng sinh học với lần thử nghiệm đầu tiên vào năm 1994 cho ba xe Ford Taurus và đến năm 1998 số lượng xe sử dụng xăng sinh học này tăng đến 350 chiếc. Các hãng xe của Thụy Điển như Volvo, Saab cũng đưa ra các mẫu xe sử dụng xăng sinh học vào năm 2005. Số lượng xe FFV ở Thụy Điển là lớn nhất ở Châu Âu, chiếm khoảng 70%, với mức tăng nhanh từ 717 xe năm 2001 tới 228.522 xe vào năm 2011 và số lượng trạm cung cấp xăng sinh học E85 là 1.723 trạm.

Ở khu vực Đông Nam Á, Thái Lan sử dụng xăng sinh học E10 từ năm 2002 và đến nay đã có các loại xăng E10 RON 95, E10 RON 91, E20 và E85, hầu hết các loại ô tô con sản xuất năm 2008 có thể sử dụng tới E20. Số lượng xe FFV ở Thái Lan chủ yếu do Volvo và Mitsubishi sản xuất. Tính đến năm 2010, số lượng FFV có khoảng 2.500 chiếc và dự kiến sẽ tăng lên 11.000 chiếc khi hãng GM đưa xe sử dụng xăng sinh học vào thị trường này.

Trên thế giới, các nhà khoa học cũng thực hiện nhiều nghiên cứu sử dụng hỗn hợp xăng sinh học trên động cơ. Hsieh và các cộng sự (*Engine performance and pollutant emission of an SI engine using ethanol-gasoline blended fuels, 2002, Elsevier Science*) đã nghiên cứu thực nghiệm đánh giá tính năng làm việc và phát thải của động cơ xăng sử dụng hỗn hợp xăng sinh học với tỷ lệ etanol lên tới 30% bao gồm E5, E10, E20 và E30. Kết quả chỉ ra rằng khi tăng tỷ lệ

etanol thay thế thì nhiệt trị của hỗn hợp giảm và trị số octane của hỗn hợp nhiên liệu tăng lên. Công suất và mô men của động cơ cũng như tiêu hao nhiên liệu thay đổi không đáng kể. Nghiên cứu thực nghiệm của Al-Hasan và các cộng sự (*Effect of ethanol–unleaded gasoline blends on engine performance and exhaust emissions, 2003, Energy Conversion and Management*) về ảnh hưởng của việc sử dụng xăng sinh học đến tính năng kỹ thuật và phát thải của động cơ xăng. Kết quả chỉ ra rằng khi có etanol trong hỗn hợp nhiên liệu, công suất của động cơ tăng 8,3%, hiệu suất nhiệt cải thiện 9% và tiêu hao nhiên liệu tăng 5,7%. Tính năng kỹ thuật và phát thải của động cơ cải thiện nhiều nhất với tỷ lệ etanol thay thế khoảng 20%. Yucesu và các cộng sự (*Comparative study of mathematical and experimental analysis of spark ignition engine performance used ethanol – gasoline blend fuel, 2006, Applied Thermal Engineering*) đã nghiên cứu so sánh giữa lý thuyết và thực nghiệm về đặc tính kỹ thuật của động cơ xăng thông thường khi sử dụng nhiên liệu sinh học. Nhóm tác giả đã thực nghiệm động cơ sử dụng xăng sinh học với các tỷ lệ etanol thay thế là 10%, 20%, 40% và 60% (tương ứng với E10, E20, E40 và E60). Thực nghiệm được tiến hành bằng cách thay đổi góc đánh lửa sớm, tỷ lệ hòa khí và tỷ số nén tại tốc độ động cơ 2000 vòng/phút khi bướm ga mở hoàn toàn. Kết quả cho thấy, khi sử dụng xăng sinh học mô men của động cơ tăng lên so với trường hợp sử dụng xăng nguyên bản, phát thải hydrocacbon (HC) giảm đáng kể, đồng thời động cơ sử dụng hỗn hợp nhiên liệu xăng sinh học có thể dùng tỷ số nén lớn hơn mà không bị kích nổ.

Ở Việt Nam, đã có rất nhiều đề tài nghiên cứu sử dụng xăng sinh học cho động cơ xăng, trong đó có thể kể đến nghiên cứu của Lê Anh Tuấn và các cộng sự (*Impacts of Gasohol E5 and E10 on Performance and Exhaust Emissions of In-used Motorcycle and Car: A Case Study in Vietnam. Vietnamese Journal of Science and Technology, No. 73B, p98-104.*). Trong nghiên cứu này, tác giả thử nghiệm đối chứng với nhiên liệu E5 (5% etanol, 95% xăng Mogas92) và E10 (10% etanol, 90% xăng Mogas92) với xăng Mogas92 thông thường trên hai mẫu ô tô và xe máy. Kết quả cho thấy, khi sử dụng xăng E5 và E10, công suất và

suất tiêu hao nhiên liệu đối với cả hai trường hợp đều được cải thiện tương ứng 6,5% và 6,37% cho động cơ xe máy, cải thiện tương ứng 6,36% và 5,18% cho động cơ ô tô khi so sánh với trường hợp sử dụng xăng Mogas92. Phát thải cacbon monoxide (CO) và hydrocacbon (HC) giảm đáng kể lần lượt là 33,74% và 18,62% đối với động cơ ô tô, 16,06% và 21% đối với động cơ xe máy. Trong khi đó, phát thải NO_x và khí gây hiệu ứng nhà kính CO₂ đều tăng lên tương ứng 21,58% và 3,79% đối với động cơ ô tô, 31,67% và 11,64% đối với động cơ xe máy.

Qua các nghiên cứu đã trình bày ở trên cho thấy, khi sử dụng nhiên liệu xăng sinh học đều cải thiện được công suất và mô men động cơ, đồng thời giảm các thành phần phải thải độc hại như CO, HC. Ngoài ra, các nghiên cứu chỉ ra động cơ phun xăng thông thường chạy ổn định nhất khi sử dụng xăng sinh học có chứa hàm lượng etanol dưới 20%. Khi sử dụng xăng sinh học có hàm lượng etanol cao hơn 20% cần phải thay đổi thông số kỹ thuật của động cơ như tăng tỷ số nén với mỗi loại xăng sinh học có hàm lượng etanol khác nhau hay thay đổi chương trình điều khiển động cơ như thay đổi góc đánh lửa sớm, thay đổi lượng xăng phun để đảm bảo tính năng kỹ thuật của động cơ.

Paul A. Spakowski (*Supplemental fuel injection system, US. patent 4376433, 1982*) đã mô tả hệ thống cung cấp nhiên liệu phụ cho động cơ xăng sử dụng chế hóa có thể vận hành với các nhiên liệu như etanol, metanol và xăng bằng cách thêm một vòi phun đơn điểm vào cổng cảm ứng của đường ống nạp trong khi vẫn sử dụng chế hòa khí cũ. Hệ thống cho phép lựa chọn chạy theo 3 chế độ khác nhau phù hợp với nhiên liệu là etanol, metanol hoặc xăng. Shiro Hori và cộng sự (*Engine fuel supply and operation method, JP 2015094216*) đã mô tả thiết bị cung cấp nhiên liệu động cơ và phương pháp vận hành động cơ có khả năng ngăn chặn hiệu quả việc giảm hiệu suất động cơ do sử dụng nhiên liệu có chứa etanol sinh học. Hệ thống gồm có bình nhiên liệu chính chứa nhiên liệu có thành phần chủ yếu là etanol sinh học và một bình xăng phụ chứa xăng khoáng và bộ chế hóa khí. Một số thiết bị chuyển đổi đã được thương mại hóa

trên thế giới có thể kể đến như thiết bị chuyển đổi của XugarFlex. Thiết bị chuyển đổi cho xe sử dụng nhiên liệu xăng thông thường sang sử dụng xăng sinh học của Thái Lan yêu cầu người sử dụng khai báo hàm lượng etanol trong xăng sinh học qua biến trở điều chỉnh. Có 4 mức điều chỉnh là xăng thông thường, nhiên liệu E10, nhiên liệu E20 và nhiên liệu E85. Do người sử dụng cần phải khai báo hàm lượng của etanol trong xăng, dẫn đến sự điều khiển không chính xác trong quá trình thay đổi nhiên liệu do khi đổ nhiên liệu mới thì trong bình vẫn chứa lượng nhiên liệu cũ hoặc trong hệ thống nhiên liệu có sự tách pha giữa xăng và etanol. Ngoài ra, thiết bị này chỉ sử dụng được trên các động cơ thế hệ mới sử dụng hệ thống phun xăng điện tử.

Thiết bị chuyển đổi BOSCH EV6 được sản xuất tại Pháp, sử dụng cho động cơ chạy xăng sinh học có tỷ lệ pha trộn giữa etanol và xăng lớn hơn 85% và có chế độ hỗ trợ khởi động. Do dải làm việc của thiết bị còn hạn chế nên thiết bị chỉ áp dụng được ở những nước sử dụng phổ biến xăng sinh học E85. Đối với những nước chưa sử dụng etanol một cách phổ biến như Việt Nam, nếu sử dụng thiết bị EV6 trong trường hợp hàm lượng etanol trong xăng sinh học ngoài dải làm việc của thiết bị dẫn tới sai số lớn trong quá trình điều khiển gây tiêu hao nhiên liệu cũng như mất ổn định trong quá trình làm việc của động cơ.

Tại Việt Nam, một số nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị cung cấp nhiên liệu kép xăng – etanol (hoặc sử dụng nhiên liệu xăng truyền thống hoặc sử dụng hoàn toàn nhiên liệu thay thế etanol) áp dụng trên động cơ sử dụng chế hòa khí hay hệ thống nhiên liệu linh hoạt sử dụng trên động cơ phun xăng điện tử đã được triển khai và mang lại kết quả tích cực. Điển hình có thể kể đến là nghiên cứu của Phạm Hữu Tuyên và các cộng sự (*Nghiên cứu thiết kế và chế tạo hệ thống phun nhiên liệu điện tử cung cấp xăng sinh học có tỷ lệ cồn etanol tới 100% (E100) cho động cơ ô tô và xe máy sử dụng nhiên liệu linh hoạt, DT.09.2014/NLSH, 2017*), đã cải tiến động cơ phun xăng điện tử của hãng Honda thành động cơ có thể hoạt động với xăng sinh học có hàm lượng etanol thay đổi bằng cách trang bị thêm một ECU (Electronic Control Unit) phụ.

Nguyễn Đức Khánh và cộng sự (*Performance enhancement and emission reduction of used motorcycles using flexible fuel technology, Journal of the Energy Institute, Volume 91, Issue 1, February 2018, Pages 145-152*) đã nghiên cứu giải pháp sử dụng hoặc xăng thông thường hoặc 100% nhiên liệu etanol trên động cơ xe máy dùng chế hòa khí. Bằng cách bố trí một buồng phao phụ đặt cao hơn buồng phao chính để cung cấp nhiên liệu trong trường hợp sử dụng etanol, động cơ có thể làm việc ổn định với một trong hai loại nhiên liệu. Tuy nhiên, khi thay đổi loại nhiên liệu, phần nhiên liệu cũ vẫn giữ lại trong hệ thống làm cho động cơ hoạt động không ổn định. Như vậy có thể thấy, động cơ hiện nay sử dụng xăng sinh học có hàm lượng etanol thay đổi hoặc với từng loại xăng hoặc etanol chỉ được áp dụng trên động cơ thể hệ mới, sử dụng hệ thống phun xăng điện tử. Vì vậy, việc phát triển hệ thống cung cấp xăng sinh học có hàm lượng etanol thay đổi linh hoạt trên xe máy sử dụng chế hòa khí là cần thiết. Giải pháp hữu ích này giúp mở rộng được phạm vi sử dụng xăng sinh học trên phương tiện giao thông đang lưu hành, giúp cho các phương tiện chạy xăng sử dụng chế hòa khí có thể hoạt động ổn định khi sử dụng xăng sinh học chứa hàm lượng etanol thay đổi, giảm phát thải các khí độc hại như CO, HC, bảo vệ môi trường.

Nhược điểm của xăng sinh học là sự phân lớp giữa etanol và xăng khoáng do tỷ trọng của etanol và xăng khác nhau và do etanol dễ hấp phụ nước trong không khí. Sự phân lớp này gây nên hiện tượng chênh lệch nồng độ etanol giữa các vùng trong hệ thống nhiên liệu. Một nguyên nhân nữa gây nên sự chênh lệch nồng độ etanol giữa các vùng và giữa các thời điểm khác nhau là nồng độ etanol trong xăng sinh học khác nhau ở các lần đổ xăng. Xăng có thành phần không đồng nhất hoặc có hàm lượng etanol thay đổi là nguyên nhân làm cho các phương tiện thể hệ cũ sử dụng chế hòa khí rất khó có thể làm việc ổn định. Đối với hệ thống cung cấp nhiên liệu của động cơ xe máy sử dụng bộ chế hòa khí, lượng nhiên liệu cung cấp phụ thuộc vào kết cấu của bộ chế hòa khí và đặc tính của nhiên liệu. Thiết kế ban đầu của bộ chế hòa khí chỉ phù hợp với xăng khoáng, do đó khi thay đổi đặc tính của nhiên liệu thì hệ thống không thể duy trì được tỷ lệ hòa khí phù hợp. Đặc biệt, khi động cơ sử dụng xăng sinh học có hàm

lượng etanol cao thì khó có thể duy trì được tính năng làm việc của động cơ, thậm chí động cơ không thể làm việc được do etanol có nhiệt trị thấp hơn so với xăng khoáng và lượng không khí cần thiết để đốt cháy hoàn toàn 1 kg xăng khoáng và 1 kg etanol là khác nhau (cần 14,7 kg không khí để đốt cháy hoàn toàn 1 kg xăng khoáng, trong khi đó chỉ 9,0 kg không khí để đốt cháy hoàn toàn 1 kg etanol). Khi tỷ lệ giữa nhiên liệu và không khí trong môi chất nạp không phù hợp sẽ làm ảnh hưởng trực tiếp tới tính năng làm việc và sự phát thải khí độc hại của động cơ. Vì vậy, cần phải có một hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí phù hợp để có thể sử dụng xăng sinh học với nồng độ etanol bất kỳ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất một hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí có thể hoạt động ổn định khi sử dụng xăng sinh học với hàm lượng etanol thay đổi bất kỳ, cho phép động cơ sử dụng linh hoạt các loại nhiên liệu sinh học khác nhau.

Để đạt được mục đích như trên, giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí gồm một bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ và một bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung được thiết kế phù hợp khi sử dụng xăng sinh học với hàm lượng etanol trong xăng bất kỳ (từ 0 đến 100%) nhằm đảm bảo tính năng kỹ thuật của động cơ, tiết kiệm nhiên liệu và giảm phát thải ô nhiễm môi trường. Hệ thống bao gồm hai bộ phận chính: bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ và bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung. Bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ có nhiệm vụ duy trì chế độ hoạt động bình thường khi sử dụng xăng khoáng. Bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung đóng vai trò cung cấp nhiên liệu bổ sung trong trường hợp nhiên liệu cung cấp cho động cơ là xăng sinh học chứa etanol với hàm lượng bất kỳ, nghĩa là một lượng xăng sinh học bổ sung sẽ được cung cấp vào đường nạp, phía sau bộ chế hòa khí nhờ một vòi phun bổ sung để đảm bảo công suất của động cơ tương đương với trường hợp sử dụng nhiên liệu xăng. Ngoài ra, hệ thiết bị cũng hỗ trợ

động cơ trong quá trình khởi động cũng như giúp động cơ chạy không tải ổn định hơn.

Bản chất của giải pháp hữu ích là tăng lượng nhiên liệu cấp vào động cơ để đảm bảo công suất động cơ không thay đổi khi sử dụng xăng sinh học so với khi sử dụng xăng khoáng, từ đó khắc phục được nhược điểm nhiệt trị của etanol thấp hơn nhiệt trị của xăng khoáng. Lượng nhiên liệu phun bổ sung được xác định trên cơ sở đảm bảo tỷ lệ hòa khí không thay đổi khi sử dụng xăng sinh học so với trường hợp sử dụng nhiên liệu xăng khoáng:

$$\lambda_G = \lambda_B \Leftrightarrow \frac{G_{kk}}{(A/F)_G \cdot m_G} = \frac{G_{kk}}{(A/F)_B \cdot m_B} \quad (1)$$

Trong đó:

λ_G và λ_B là hệ số dư lượng không khí khi động cơ sử dụng xăng khoáng và sử dụng xăng sinh học;

G_{kk} là lượng không khí nạp đi qua họng khuếch tán (kg/h);

$(A/F)_G$ và $(A/F)_B$ là tỷ lệ không khí/nhiên liệu lý thuyết của xăng khoáng và xăng sinh học;

m_G và m_B là lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ khi chỉ sử dụng xăng khoáng và khi sử dụng xăng sinh học (kg).

Tỷ lệ không khí/nhiên liệu lý thuyết của xăng khoáng và xăng sinh học được xác định theo công thức 2:

$$(A/F)_B = (A/F)_G * \%m_G + (A/F)_E * \%m_E \quad (2)$$

Trong đó:

$(A/F)_G = 14.7$ và $(A/F)_E = 9.0$ tỷ lệ không khí/nhiên liệu lý thuyết của xăng khoáng và etanol;

$\%m_G$ and $\%m_E$ là phần trăm khối lượng của xăng khoáng và etanol trong xăng sinh học.

Nếu coi f là phần trăm thể tích của etanol trong xăng sinh học, $\%m_G$ và $\%m_E$ được xác định theo công thức sau:

$$\%m_G = \frac{(1-f) \cdot \rho_G}{(1-f) \cdot \rho_G + f \cdot \rho_E} \quad \text{và} \quad \%m_E = \frac{f \cdot \rho_E}{(1-f) \cdot \rho_G + f \cdot \rho_E} \quad (3)$$

Trong đó $\rho_G = 0,73 \text{ kg/l}$ and $\rho_E = 0,79 \text{ kg/l}$ là khối lượng riêng của xăng khoáng và etanol.

Theo phương trình 1, để đảm bảo tỷ lệ hòa trộn không thay đổi thì:

$$\left(\frac{A}{F}\right)_G \cdot m_G = \left(\frac{A}{F}\right)_B \cdot m_B \quad (4)$$

Do giá trị $\left(\frac{A}{F}\right)_F$ thay đổi tùy theo tỷ lệ etanol trong xăng sinh học, lượng nhiên liệu cung cấp m_F cần điều chỉnh sao cho phù hợp. Lượng nhiên liệu cung cấp trong trường hợp sử dụng xăng sinh học được xác định theo công thức 5:

$$m_B = m_j + \Delta m \quad (5)$$

Trong đó m_j là lượng nhiên liệu hút qua gic lơ chính và Δm là lượng nhiên liệu phun bổ sung. Lượng nhiên liệu hút qua gic lơ chính được xác định theo công thức 6:

$$m_j = \mu_d \cdot f_d \cdot \sqrt{2(\Delta p_h - g \cdot \Delta H \cdot \rho_{nl}) \cdot \rho_{nl}} \quad (6)$$

trong đó:

μ_d là hệ số lưu lượng qua gic lơ chính (-)

f_d là diện tích tiết diện lưu thông của gic lơ (m^2)

Δp_h là độ chân không tại họng hút (Pa)

g là gia tốc trọng trường (m/s^2)

ΔH là độ cao tính từ mức nhiên liệu trong buồng phao tới miệng vòi phun (m)

ρ_{nl} là trọng lượng riêng của nhiên liệu (kg/m^3).

Nếu bỏ qua ảnh hưởng của sự thay đổi trọng lượng riêng của nhiên liệu thì $m_G \sim m_j$. Khi đó phương trình 4 trở thành:

$$\left(\frac{A}{F}\right)_G \cdot m_G = \left(\frac{A}{F}\right)_B \cdot (m_G + \Delta m) \Leftrightarrow \Delta m = m_G \left(\frac{\left(\frac{A}{F}\right)_G}{\left(\frac{A}{F}\right)_B} - 1 \right) \quad (7)$$

Hay

$$\Delta m = m_G * \frac{4.503 * f}{10.731 - 3.621 * f} \quad (8)$$

Công thức (8) cho phép xác định được lượng nhiên liệu cần phun bổ sung trên đường nạp khi biết được phần trăm thể tích của etanol trong xăng sinh học (f) và lượng nhiên liệu tiêu thụ khi động cơ làm việc với xăng khoáng. Lượng nhiên liệu tiêu thụ khi động cơ làm việc với xăng khoáng được xác định thông qua một cảm biến đo áp suất trên đường nạp, là đơn vị đại diện cho vị trí tay ga hay lượng môi chất nạp mới. Phần trăm thể tích của etanol trong xăng sinh học (f) sẽ được xác định bằng cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu trước khi đưa vào hệ thống nhiên liệu của động cơ.

Từ đó, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí bao gồm:

Bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ có nhiệm vụ duy trì chế độ hoạt động bình thường khi sử dụng xăng khoáng;

Bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung đóng vai trò cung cấp nhiên liệu bổ sung trong trường hợp nhiên liệu cung cấp cho động cơ là xăng sinh học chứa etanol với hàm lượng bất kỳ, bao gồm:

Một cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu có nhiệm vụ xác định nồng độ etanol trong nhiên liệu trước khi đưa vào hệ thống nhiên liệu của động cơ, nhờ đó hệ thống bổ sung sẽ điều chỉnh lượng nhiên liệu bổ sung để đạt được tỷ lệ hỗn hợp phù hợp;

Một cảm biến đo áp suất trên đường nạp, là đơn vị đại diện cho vị trí tay ga hay lượng môi chất nạp mới, từ đó xác định được lượng nhiên liệu tiêu thụ khi động cơ làm việc với xăng khoáng;

Một bộ điều khiển trung tâm có nhiệm vụ nhận thông tin, xử lý, tính toán và gửi tín hiệu điều khiển lượng nhiên liệu phun bổ sung tùy theo chế độ làm việc của động cơ và nồng độ etanol trong nhiên liệu. Bộ điều khiển trung tâm nhận các tín hiệu đầu vào như nồng độ etanol trong nhiên liệu, tốc độ động cơ và áp suất đường nạp (đại diện cho vị trí tay ga hay lượng môi chất nạp mới) để tính toán và đưa ra tín hiệu điều khiển tới vòi phun bổ sung, phun thêm nhiên liệu vào đường nạp phía sau chế hòa khí;

Một bơm nhiên liệu bổ sung bố trí trên đường nhiên liệu chính sau bình xăng nhằm tạo áp suất cho dòng nhiên liệu bổ sung;

Vòi phun xăng bổ sung có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu bổ sung trực tiếp vào buồng đốt.

Như vậy, khi sử dụng hệ thiết bị cung cấp nhiên liệu theo giải pháp hữu ích cho phép sử dụng xăng sinh học với hàm lượng etanol bất kỳ mà vẫn đảm bảo phương tiện động cơ xăng sử dụng chế hòa khí có thể hoạt động ổn định.

Mặt khác, chất lượng khí thải cũng được cải thiện vì khí thải của động cơ khi sử dụng xăng sinh học có thành phần CO và HC ít hơn so với trường hợp sử dụng nhiên liệu xăng truyền thống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1. Nguyên lý hệ thống cung cấp xăng sinh học linh hoạt cho động cơ xe máy dùng chế hòa khí thế hệ cũ

Hình 2. Cảm biến xác định nồng độ etanol

Hình 3. Nguyên lý cảm biến đo nồng độ etanol trong nhiên liệu

Hình 4. Cảm biến áp suất tuyệt đối khí nạp

Hình 5. Bộ điều khiển trung tâm

Hình 6. Bơm nhiên liệu bổ sung

Hình 7. Vòi phun nhiên liệu bổ sung lắp trên cổ nạp

Hình 8. Lắp đặt hệ thống lên xe Wave RSX

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Thuật ngữ “xăng khoáng” được sử dụng trong giải pháp hữu ích này có nghĩa là xăng thương mại trên thị trường không chứa etanol và các hợp chất chứa oxy khác.

Thuật ngữ “xăng sinh học” hay “xăng sinh học với nồng độ etanol bất kỳ” được sử dụng trong giải pháp hữu ích này có nghĩa là hỗn hợp giữa xăng khoáng và etanol với nồng độ của etanol thay đổi từ 0% (xăng khoáng) đến 100% (hoàn toàn là etanol).

Nguyên lý của hệ thống được thể hiện trên Hình 1. Bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ được giữ nguyên có nhiệm vụ duy trì chế độ hoạt động bình thường khi sử dụng xăng khoáng; và một bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung bố trí trên đường nạp, phía sau chế hòa khí. Bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung bao gồm: một cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu 2, một cảm biến đo áp suất trên đường nạp 8, một bộ điều khiển trung tâm 13, một bơm nhiên liệu bổ sung 4 và một vòi phun xăng bổ sung 5.

Nhiên liệu từ bình xăng 1 cung cấp cho động cơ sẽ chảy qua cảm biến xác định nồng độ etanol 2 để đưa tín hiệu phản hồi nồng độ etanol 15 trong nhiên liệu về bộ điều khiển trung tâm 13. Nhiên liệu sau khi chảy qua cảm biến etanol được chia thành 2 nhánh, một nhánh 3 đi đến chế hòa khí 12 để cung cấp nhiên liệu vào buồng phao, nhánh còn lại đi vào bơm tạo áp 4 đến vòi phun bổ sung 5. Trong quá trình làm việc, các thông số hàm lượng etanol thu được bằng cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu, độ chân không trên đường nạp (thể hiện cho lượng môi chất nạp mới) thu được bằng cảm biến đo áp suất trên đường nạp 9 và tốc độ động cơ 7 được đưa về bộ điều khiển để tính toán lượng nhiên liệu phun bổ sung dựa trên công thức 8 cho phù hợp với từng chế độ làm việc của động cơ. Khi chỉ sử dụng xăng khoáng, bộ chế hòa khí nguyên bản 12 có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu để động cơ 6 hoạt động bình thường. Khi sử dụng xăng sinh học, lượng nhiên liệu vẫn được cung cấp qua bộ chế hòa khí và

đồng thời được phun bổ sung sao cho phù hợp với nồng độ của nhiên liệu etanol trong xăng sinh học để động cơ hoạt động ổn định và không bị giảm công suất. Tín hiệu vị trí trục khuỷu 8 nguyên bản của động cơ được sử dụng làm thời điểm bắt đầu quá trình phun nhiên liệu bổ sung và tính toán tốc độ động cơ. Lượng nhiên liệu phun bổ sung được điều khiển thông qua thời gian mở vòi phun trên cơ sở các thông số đầu vào bộ điều khiển trung tâm như nồng độ etanol, áp suất đường nạp, tốc độ động cơ.

Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí bao gồm:

Bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ có nhiệm vụ duy trì chế độ hoạt động bình thường khi sử dụng xăng khoáng;

Bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung đóng vai trò cung cấp nhiên liệu bổ sung trong trường hợp nhiên liệu cung cấp cho động cơ là xăng sinh học chứa etanol với hàm lượng bất kỳ, bao gồm:

Một cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu có nhiệm vụ xác định nồng độ etanol trong nhiên liệu trước khi đưa vào hệ thống nhiên liệu của động cơ;

Một cảm biến đo áp suất trên đường nạp, là đơn vị đại diện cho vị trí tay ga hay lượng môi chất nạp mới;

Một bộ điều khiển trung tâm;

Một bơm nhiên liệu bổ sung bố trí trên đường nhiên liệu chính sau bình xăng;

Vòi phun xăng bổ sung.

Cảm biến nồng độ etanol (hình 2) hoạt động dựa trên nguyên tắc của một mạch dao động R-C, trong đó bộ phận được sử dụng để nhận biết tỷ lệ etanol là một tụ điện dạng ống. Nhiên liệu từ bình xăng đi qua không gian giữa hai bản cực trong và ngoài của tụ điện. Tùy thuộc vào nồng độ etanol có trong nhiên liệu làm thay đổi điện dung của tụ, chính điều này làm thay đổi tần số dao động của tụ. Công thức (9) xác định điện dung (C) của tụ điện theo hằng số điện môi (ϵ_r),

chiều dài tụ điện (l), bán kính của điện cực trong (R_1) và điện cực ngoài (R_2), trong đó hằng số điện môi của xăng $\epsilon_r \approx 2$ và của etanol là $\epsilon_r \approx 25$.

$$C = 2\pi \cdot \epsilon_r \cdot \frac{l}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} \quad (9)$$

Tùy theo hàm lượng etanol trong hỗn hợp nhiên liệu làm thay đổi tần số dao động của tụ (f). Dựa vào tần số này có thể xác định được nồng độ etanol trong hỗn hợp nhiên liệu. Nguyên lý của cảm biến xác định nồng độ etanol được thể hiện trong hình 3. Nồng độ etanol được xác định theo công thức 10:

$$E = f - 50 \quad (10)$$

Trong đó: E là nồng độ etanol trong hỗn hợp nhiên liệu; f là tần số từ cảm biến gửi ra, f thay đổi từ 0 đến 150Hz tương ứng với nồng độ etanol trong hỗn hợp nhiên liệu từ 0% (E0) đến 100% (E100).

Cảm biến áp suất môi chất nạp mới MAP (Manifold Absolute Pressure) là loại cảm biến áp suất tuyệt đối đường ống nạp. Từ tín hiệu cảm biến MAP, kết hợp với tín hiệu tốc độ động cơ để tính toán được lượng môi chất nạp mới và điều chỉnh lượng nhiên liệu phun bổ sung tùy theo chế độ làm việc khác nhau. Hình 4 thể hiện cấu tạo và nguyên lý của cảm biến áp suất khí nạp. Cảm biến MAP sử dụng nguồn điện một chiều 5VDC cấp cho chip silic đặt trong buồng chân không. Trong quá trình làm việc, dưới tác dụng của độ chân không trên đường nạp, cảm biến trả về giá trị điện áp từ 1,2 đến 3,5VDC tỷ lệ với áp suất tuyệt đối của môi chất nạp từ 20 đến 100kPa hay độ chân không từ 610 đến 20 mmHg. Với thông số kỹ thuật như trên, cảm biến MAP phù hợp để xác định một cách tương đối chế độ tải của động cơ để cung cấp thông tin phản hồi về bộ xử lý trung tâm, từ đó điều chỉnh lượng nhiên liệu bổ sung phù hợp với các chế độ làm việc khác nhau.

Bộ điều khiển trung tâm có nhiệm vụ nhận thông tin, xử lý, tính toán và gửi tín hiệu điều khiển lượng nhiên liệu phun bổ sung tùy theo chế độ làm việc

của động cơ và nồng độ etanol trong nhiên liệu. Bộ điều khiển trung tâm nhận các tín hiệu đầu vào như nồng độ etanol trong nhiên liệu, tốc độ động cơ và áp suất đường nạp (đại diện cho vị trí tay ga hay lượng môi chất nạp mới) để tính toán và đưa ra tín hiệu điều khiển tới vòi phun bổ sung, phun thêm nhiên liệu vào đường nạp phía sau chế hòa khí. Bộ điều khiển trung sử dụng chip Atmega328, là một chip vi điều khiển được sản xuất bởi hãng Atmel thuộc họ MegaAVR. Atmega 328 là một bộ vi điều khiển 8 bit dựa trên kiến trúc RISC bộ nhớ chương trình 32KB ISP flash có thể ghi xóa hàng nghìn lần, 1KB EEPROM, một bộ nhớ RAM vô cùng lớn trong thế giới vi xử lý 8 bit (2KB SRAM). Với 23 chân có thể sử dụng cho các kết nối vào hoặc ra I/O, 32 thanh ghi, 3 bộ timer/counter có thể lập trình, có các ngắt nội và ngoại (2 lệnh trên một vector ngắt), giao thức truyền thông nối tiếp USART, SPI, I2C. Ngoài ra có thể sử dụng bộ biến đổi số tương tự 10 bit (ADC/DAC) mở rộng tới 8 kênh, khả năng lập trình được watchdog timer, hoạt động với 5 chế độ nguồn, có thể sử dụng tới 6 kênh điều chế độ rộng xung (PWM), hỗ trợ bootloader. Atmega328 có khả năng hoạt động trong một dải điện áp rộng (1,8V – 5,5V), tốc độ thực thi (thông lượng) 1MIPS trên 1MHz. Với những thông số kỹ thuật như trên, vi điều khiển Atmega328 hoàn toàn đáp ứng đủ yêu cầu về phần cứng và tốc độ xử lý để tính toán các thông số đầu vào và đưa ra tín hiệu điều khiển lượng nhiên liệu phun bổ sung theo các chế độ làm việc khác nhau của động cơ. Bộ điều khiển trung tâm (hình 5) có kích thước nhỏ gọn, làm việc tin cậy, lắp đặt lên xe dễ dàng và hoàn toàn được thiết kế, sản xuất ở điều kiện kỹ thuật của Việt Nam.

Bơm nhiên liệu bổ sung là loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V nên thuận lợi lắp đặt trên tất cả các dòng xe máy khác nhau. Loại bơm này được sử dụng phổ biến trong hệ thống cung cấp nhiên liệu trên các dòng xe máy phun xăng điện tử đời mới như thể hiện trên hình 6.

Vòi phun bổ sung hay vòi phun phụ (hình 7-a) là loại vòi phun sử dụng phổ biến trong hệ thống cung cấp nhiên liệu trên các dòng xe máy phun xăng

điện tử đời mới. Vòi phun có kích thước nhỏ gọn nên rất phù hợp để lắp đặt trên cổ nạp của các loại động cơ chế hòa khí thể hệ cũ. Lượng nhiên liệu phun tuyến tính với thời gian mở vòi phun như thể hiện trên hình 7-b. Với áp suất nhiên liệu đưa tới vòi phun khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms. Vòi phun được bố trí trên cổ nạp, ngay phía sau bộ chế hòa khí. Để có thể lắp đặt được vòi phun bổ sung, cần phải cải tiến cổ nạp bằng cách khoan lỗ và hàn thêm mặt bích gá lắp vòi phun như thể hiện trên hình 8.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích sẽ được hiểu một cách rõ hơn từ các ví dụ dưới đây. Các ví dụ này chỉ có tính chất minh họa nhưng không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của giải pháp hữu ích.

Ví dụ 1

Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí được lắp trên động cơ xe máy Honda Wave RSX sản xuất năm 2014 gồm bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ và bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung: Cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu loại mạch dao động R-C với tần số dao động từ 0 đến 150 Hz; cảm biến đo áp suất trên đường nạp MAP với điện áp đầu vào 1 chiều 5VDC, điện áp đầu ra từ 1,2 đến 3,5VDC; bộ điều khiển trung tâm Atmega 328, bơm nhiên liệu bổ sung loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V; vòi phun xăng bổ sung với áp suất đầu vào khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms. Chạy thử nghiệm xe với xăng sinh học chứa 20% etanol cho thấy: động cơ có thể khởi động dễ dàng, làm việc ổn định ở chế độ không tải. Các thành phần độc hại HC, CO trong khí thải giảm lần lượt là 18% và 22% so với khí thải khi sử dụng xăng khoáng. Khi chạy thử nghiệm trên

đường, khả năng gia tốc của xe tương đương với khi chạy nhiên liệu xăng khoáng (thông qua cảm quan định tính của người lái xe).

Ví dụ 2

Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí được lắp trên động cơ xe máy Honda Wave RSX sản xuất năm 2014 gồm bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ và bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung: Cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu loại mạch dao động R-C với tần số dao động từ 0 đến 150 Hz; cảm biến đo áp suất trên đường nạp MAP với điện áp đầu vào 1 chiều 5VDC, điện áp đầu ra từ 1,2 đến 3,5VDC; bộ điều khiển trung tâm Atmega 328, bơm nhiên liệu bổ sung loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V; vòi phun xăng bổ sung với áp suất đầu vào khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms. Chạy thử nghiệm xe với xăng sinh học chứa 50% etanol cho thấy: động cơ có thể khởi động dễ dàng, làm việc ổn định ở chế độ không tải. Các thành phần độc hại HC, CO trong khí thải giảm lần lượt là 31% và 38% so với khí thải khi sử dụng xăng khoáng. Khi chạy thử nghiệm trên đường, khả năng gia tốc của xe tương đương với khi chạy nhiên liệu xăng khoáng (thông qua cảm quan định tính của người lái xe).

Ví dụ 3

Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí được lắp trên động cơ xe máy Honda Wave RSX sản xuất năm 2014 gồm bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ và bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung: Cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu loại mạch dao động R-C với tần số dao động từ 0 đến 150 Hz; cảm biến đo áp suất trên đường nạp MAP với điện áp đầu vào 1 chiều 5VDC, điện áp đầu ra từ 1,2 đến 3,5VDC; bộ điều khiển trung tâm Atmega 328, bơm nhiên liệu bổ sung loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V; vòi phun

xăng bổ sung với áp suất đầu vào khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms. Chạy thử nghiệm xe với xăng sinh học chứa 90% etanol cho thấy: động cơ có thể khởi động dễ dàng, làm việc ổn định ở chế độ không tải. Các thành phần độc hại HC, CO trong khí thải giảm lần lượt là 54% và 59% so với khí thải khi sử dụng xăng khoáng. Khi chạy thử nghiệm trên đường, khả năng gia tốc của xe tương đương với khi chạy nhiên liệu xăng khoáng (thông qua cảm quan định tính của người lái xe).

Ví dụ 4

Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí được lắp trên động cơ xe máy Honda Wave alpha sản xuất năm 2015 gồm bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ và bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung: Cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu loại mạch dao động R-C với tần số dao động từ 0 đến 150 Hz; cảm biến đo áp suất trên đường nạp MAP với điện áp đầu vào 1 chiều 5VDC, điện áp đầu ra từ 1,2 đến 3,5VDC; bộ điều khiển trung tâm Atmega 328, bơm nhiên liệu bổ sung loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V; vòi phun xăng bổ sung với áp suất đầu vào khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms. Chạy thử nghiệm xe với xăng sinh học chứa 30% etanol cho thấy: động cơ có thể khởi động dễ dàng, làm việc ổn định ở chế độ không tải. Các thành phần độc hại HC, CO trong khí thải giảm lần lượt là 24% và 28% so với khí thải khi sử dụng xăng khoáng. Khi chạy thử nghiệm trên đường, khả năng gia tốc của xe tương đương với khi chạy nhiên liệu xăng khoáng (thông qua cảm quan định tính của người lái xe).

Ví dụ 5

Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí được lắp trên động cơ xe máy Honda Wave alpha sản xuất năm 2015 gồm bộ

chế hòa khí nguyên bản của động cơ và bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung: Cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu loại mạch dao động R-C với tần số dao động từ 0 đến 150 Hz; cảm biến đo áp suất trên đường nạp MAP với điện áp đầu vào 1 chiều 5VDC, điện áp đầu ra từ 1,2 đến 3,5VDC; bộ điều khiển trung tâm Atmega 328, bơm nhiên liệu bổ sung loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V; vòi phun xăng bổ sung với áp suất đầu vào khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms. Chạy thử nghiệm xe với xăng sinh học chứa 60% etanol cho thấy: động cơ có thể khởi động dễ dàng, làm việc ổn định ở chế độ không tải. Các thành phần độc hại HC, CO trong khí thải giảm lần lượt là 37% và 43% so với khí thải khi sử dụng xăng khoáng. Khi chạy thử nghiệm trên đường, khả năng gia tốc của xe tương đương với khi chạy nhiên liệu xăng khoáng (thông qua cảm quan định tính của người lái xe).

Hiệu quả đạt được

Phương tiện sử dụng xăng sinh học có hiệu suất cao hơn so với trường hợp sử dụng xăng khoáng tại phần lớn các chế độ làm việc của động cơ. Do đó, việc chuyển đổi này mang lại lợi ích kinh tế và góp phần quan trọng trong việc giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch truyền thống.

Nồng độ các chất phát thải giảm rõ rệt, đặc biệt là khí thải HC và CO.

Xe máy sử dụng sản phẩm này chạy ổn định tại các chế độ làm việc khi chạy không tải và trên đường trường.

Thiết bị nhỏ gọn, lắp ráp dễ dàng và không ảnh hưởng nhiều tới các chi tiết của động cơ nguyên bản.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống cung cấp xăng sinh học trên xe máy sử dụng bộ chế hòa khí bao gồm:

bộ chế hòa khí nguyên bản của động cơ có nhiệm vụ duy trì chế độ hoạt động bình thường khi sử dụng xăng khoáng;

bộ cung cấp nhiên liệu bổ sung đóng vai trò cung cấp nhiên liệu bổ sung trong trường hợp nhiên liệu cung cấp cho động cơ là xăng sinh học chứa etanol với hàm lượng bất kỳ, bao gồm:

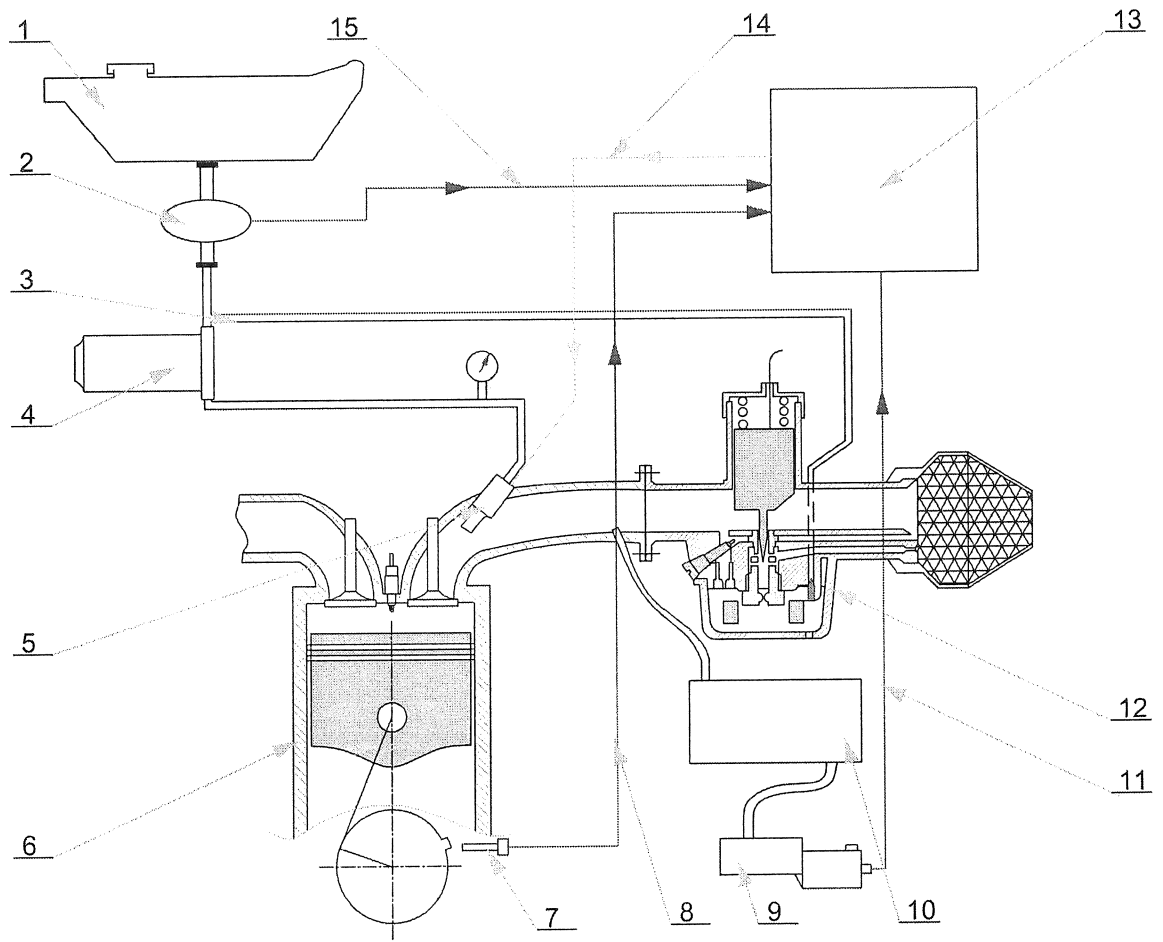
một cảm biến xác định hàm lượng etanol trong nhiên liệu loại mạch dao động R-C với tần số dao động từ 0 đến 150 Hz;

một cảm biến đo áp suất trên đường nạp MAP với điện áp đầu vào 1 chiều 5VDC, điện áp đầu ra từ 1,2 đến 3,5VDC;

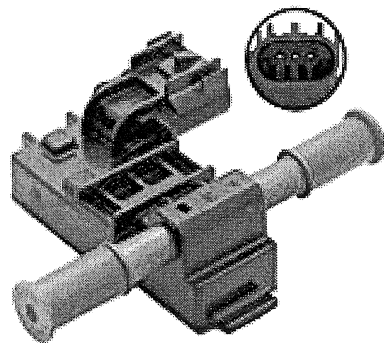
một bộ điều khiển trung tâm Atmega 328;

một bơm nhiên liệu bổ sung loại bơm điện có lưu lượng tới 0,08 lít/phút và áp suất lên tới 3,0 bar, sử dụng nguồn điện một chiều 12V bố trí trên đường nhiên liệu chính sau bình xăng;

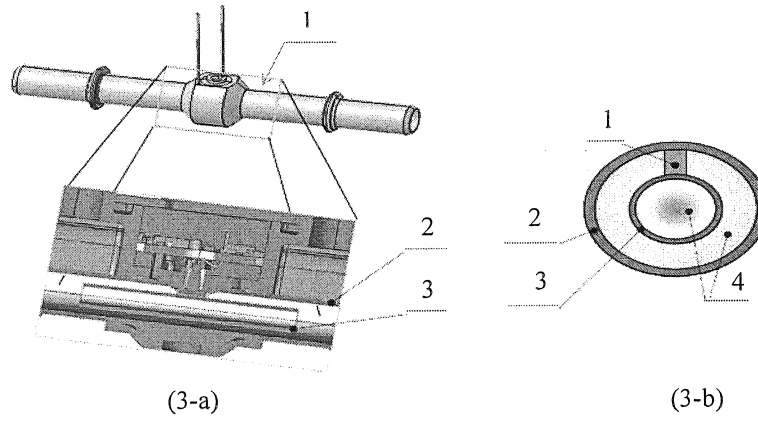
vòi phun xăng bổ sung với áp suất đầu vào khoảng 3bar, thời gian mở vòi phun để cung cấp nhiên liệu với lưu lượng thay đổi từ không tải tới toàn tải sẽ được điều chỉnh trong khoảng từ 2 đến 8ms.



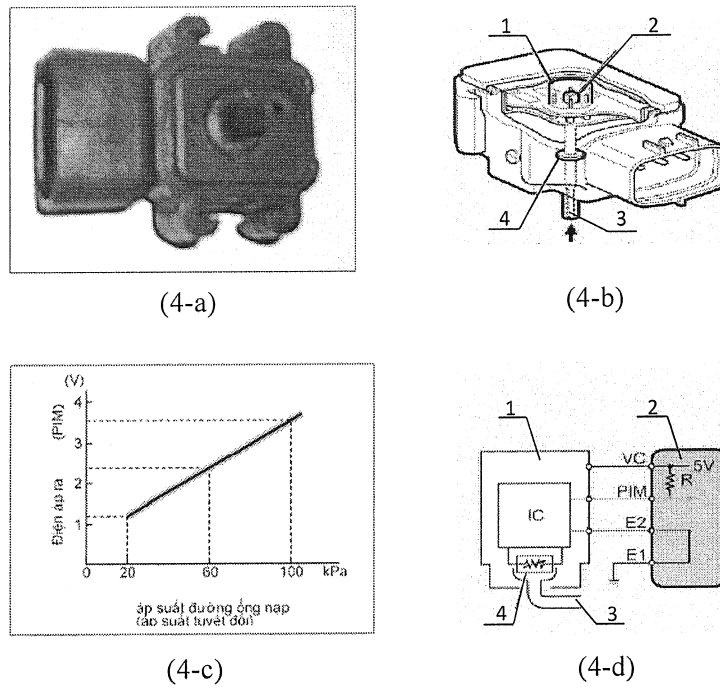
Hình 1



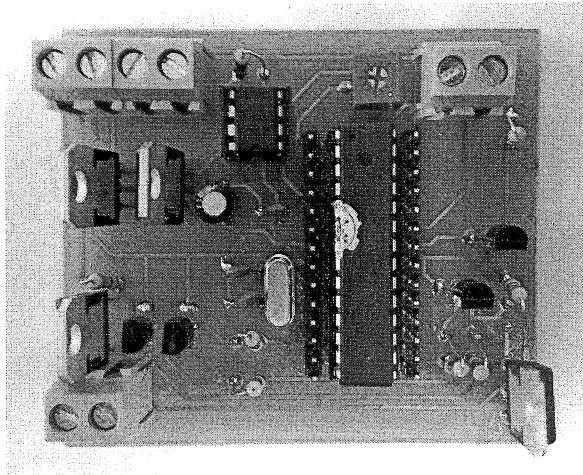
Hình 2



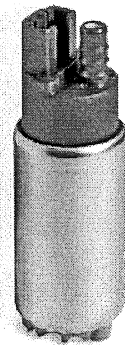
Hình 3.



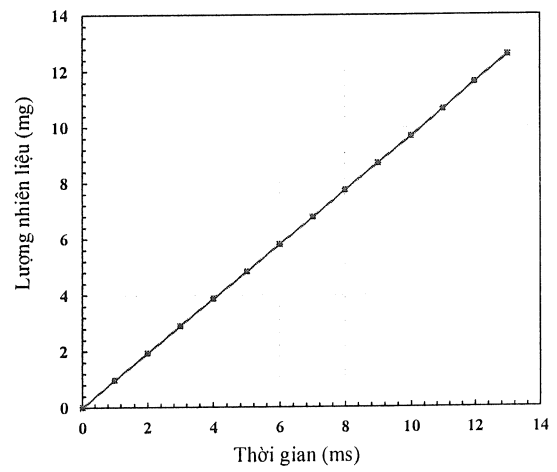
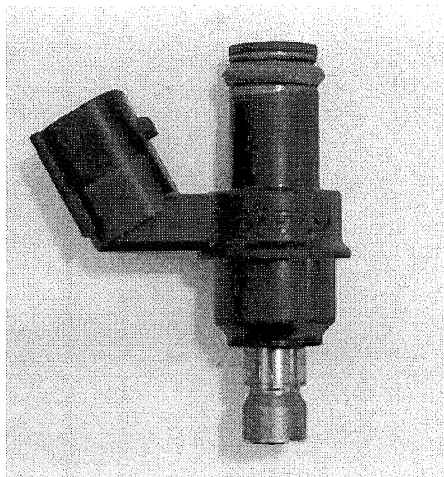
Hình 4.



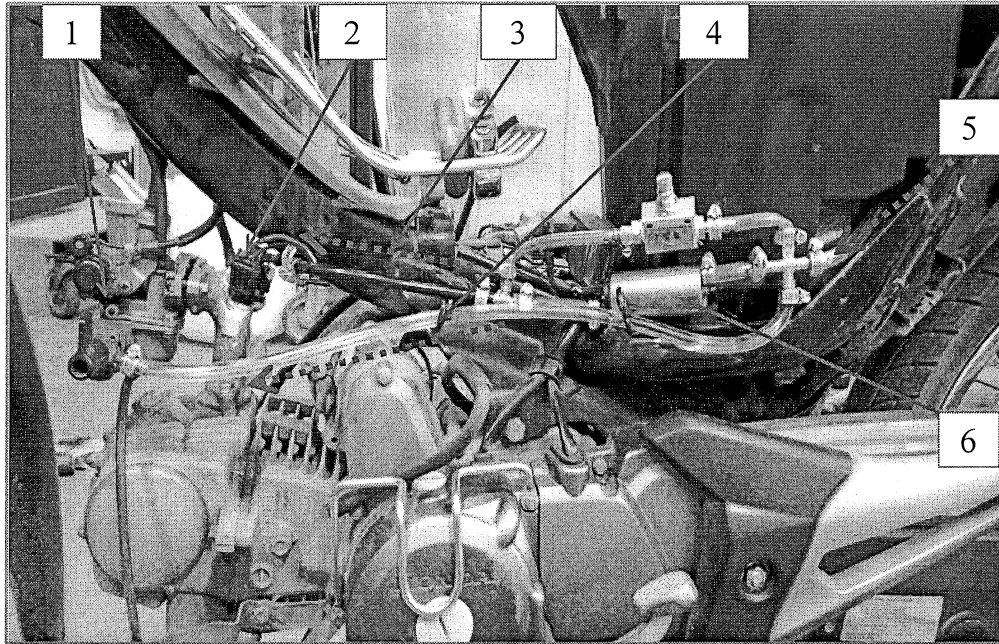
Hình 5



Hình 6



Hình 7



Hình 8