

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Tính thời sự của đề tài:

Trong xu hướng phát triển và hoàn thiện các phương tiện thủy mà các chuyên gia trên toàn thế giới đã, đang, sẽ nỗ lực thì vấn đề giảm lượng nhiên liệu tiêu hao cho động cơ và hạn chế ô nhiễm môi trường do động cơ gây ra đang là vấn đề rất được quan tâm. Năng lượng sử dụng trong động cơ diesel hiện nay chủ yếu là dầu diesel truyền thống có nguồn gốc từ dầu mỏ, trong khi nguồn năng lượng này không thể tái sinh, đang dần cạn kiệt và giá thành cao. Nhược điểm đó của nhiên liệu truyền thống trong tương lai sẽ càng tăng và thể hiện rõ rệt. Mặt khác, các nhà khoa học đã xác định được phần lớn các chất gây ô nhiễm trầm trọng và nguy hiểm trong không khí là CO, HC, NOx những chất đó đều có mặt trong khí xả của động cơ diesel dùng nhiên liệu truyền thống. Trong khi đó, toàn thế giới đang ra sức tìm cách giảm ô nhiễm môi trường góp phần hướng tới sự phát triển bền vững.



Hình 1.1. Ô nhiễm do tàu thủy

Trong quá trình khai thác phương tiện giao thông vận tải thì chi phí về nhiên liệu cấp cho hệ động lực chiếm tỷ trọng lớn so với các chi phí khác, đặc biệt đối với các phương tiện vận tải thủy. Hiện Việt Nam có trên 1.700 tàu vận tải, cùng với số lượng tàu cá khoảng 130000 tàu, tương ứng với lượng nhiên liệu xăng dầu tiêu thụ khoảng gần 4 triệu tấn/năm. Có thể nói, đây chính là nguồn gây ra ô nhiễm cho vùng biển, ven biển và nhiều nơi, tác động nghiêm trọng đến hệ sinh thái biển, hủy

hoại các nguồn tài nguyên biển, gây nguy hiểm cho sức khỏe con người. Các nguồn gây ô nhiễm biển trong hoạt động hàng hải, thủy sản, du lịch, dầu khí... liên quan đến việc sử dụng tài nguyên biển rất đa dạng và phức tạp. Đó là các nguồn ô nhiễm do dầu được sử dụng làm nhiên liệu, bôi trơn, thủy lực cho tàu, cho đến dầu hàng do tàu vận chuyển; hóa chất lỏng trên tàu. Các loại hàng nguy hiểm như chất nổ, chất phóng xạ, chất cháy, chất độc... vận chuyển bằng tàu; rác thải; nước thải; sơn chống hà sử dụng cho thân tàu. Các vật liệu độc hại dùng để đóng tàu là amiăng, kim loại nặng, hóa chất. Ô nhiễm do sự di chuyển của các loài thủy sinh vật thông qua nước dẫn tàu; các bệnh truyền nhiễm lan truyền qua con đường hàng hải; hoạt động phá dỡ tàu cũ, thăm dò và khai thác dầu khí trên biển. Hoạt động của tàu biển là một trong những nguồn nhân tạo đóng góp đáng kể vào sự ô nhiễm không khí. Chất lượng của tàu biển Việt Nam thường không cao, nhiều phương tiện đã quá cũ, lạc hậu, hiệu suất đốt cháy nhiên liệu thấp và chưa có hệ thống xử lý khí thải... nên đã phát thải nhiều khí độc như SO_2 , CO_2 , CO , NO_x , C_xH_y ...

Theo số liệu thống kê của Chính phủ Mỹ, các tàu biển là thủ phạm gây ra 2/3 lượng khí thải SO_2 trong ngành giao thông vận tải năm 2002, việc thiếu các biện pháp kiểm soát sẽ khiến tỷ lệ này có thể lên tới 98% vào năm 2020. Bên cạnh đó, Chính phủ Mỹ và Canada cũng đặt ra những tiêu chuẩn mới về khí thải đối với các tàu biển cỡ lớn. Theo đó từ năm 2015, các tàu biển mới sẽ phải giảm 96% lượng SO_2 so với hiện nay. Tương tự, các tàu biển được đóng sau năm 2016 sẽ phải cắt giảm 80% lượng khí thải NO . Báo cáo đánh giá tác động của khí thải tàu biển đối với sức khỏe của Liên minh châu Âu (EU) cho thấy, lượng khói thải độc hại từ các loại tàu biển đang giết chết khoảng 39.000 người mỗi năm ở châu Âu, trong đó Anh chịu thiệt hại nặng nề nhất.

Nhằm kiểm soát tốt khí thải từ tàu trong hoạt động hàng hải ở mức độ cho phép, Việt Nam cần có các chính sách, văn bản quy phạm pháp luật, quy định, quy chuẩn nhà nước cho các tàu cá và tàu vận tải về giảm thiểu phát thải khí thải, đặc biệt khí thải nhà kính, về khoa học công nghệ tàu biển, máy tàu, lò thu gom khí thải. Đối với tàu vận tải, Việt Nam cần sớm xem xét tham gia đầy đủ phụ lục VI - "Các quy định về ngăn ngừa ô nhiễm không khí do tàu gây ra" của Công ước quốc tế MARPOL 73/78 IMO.

Đồng thời xây dựng các bộ chỉ số theo chuẩn mực IMO về thiết kế hiệu quả năng lượng (EEDI), là một chỉ số có thể thẩm định nhờ tính toán các thông số thiết kế tàu. Chỉ số này là một phương tiện giúp các chủ tàu so sánh hiệu quả các bản

thiết kế cùng một loại tàu có kích cỡ như nhau, của nhiều xưởng đóng tàu khác nhau.

Ngoài ra, Việt Nam đang tổ chức đào tạo nhân lực, nâng cao nhận thức về giảm thiểu khí thải từ tàu biển và biến đổi khí hậu cho các đối tượng liên quan đến hàng hải, thủy sản và kinh tế biển. Đổi mới công nghệ đóng tàu biển theo tiêu chuẩn hàng hải xanh mới, giảm phát thải động cơ - máy tàu, lò đốt rác. Ban hành chính sách đánh thuế, thu phí khí thải tàu biển; hợp tác và trao đổi kinh nghiệm với các tổ chức môi trường - hàng hải quốc tế trong lĩnh vực khí thải biển.

Vì vậy, một yêu cầu đặt ra là cần nghiên cứu ứng dụng phụ gia nhiên liệu mới cho động cơ diesel nhằm giảm suất tiêu hao nhiên liệu, giảm cước phí vận tải, giảm phát thải, tăng tính kinh tế đồng thời bảo vệ môi trường mà vẫn đảm bảo các thông số kỹ thuật của động cơ.

Việt Nam sau hơn một phần tư thế kỷ thực hiện sự thay đổi căn bản đã đạt nhiều thành tựu to lớn có tính bước ngoặt, thay đổi bộ mặt đất nước và được thế giới ghi nhận. Một trong những nhân tố đóng góp rất lớn vào sự phát triển chung đó phải kể tới sự phát triển không ngừng của cả nền kinh tế. Tuy nhiên, bên cạnh những thành tựu to lớn thì cũng nhìn nhận ảnh hưởng tiêu cực của sự phát triển đó đến môi trường sống, đến con người và việc nghiên cứu để giảm thiểu những tác động đó đang là một trong những mục tiêu cấp thiết góp phần vào sự phát triển bền vững của đất nước.

Trong tất cả các loại động cơ nhiệt thì động cơ đốt trong vẫn được ưa chuộng do nhiều tính năng ưu việt, đặc biệt là tính kinh tế của nó. Nếu những vấn đề liên quan đến mức độ phát sinh ô nhiễm từ khí xả của loại động cơ này không được giải quyết một cách triệt để thì trong một tương lai gần nó sẽ phải đứng trước ngưỡng giới hạn của luật môi trường ban hành từ nhiều cơ quan chức năng của hầu hết các quốc gia trên thế giới. Điều này đồng nghĩa với việc: hoặc là những loại động cơ này trên toàn thế giới sẽ bị cấm sử dụng hoặc bằng các giải pháp nào đó để giảm bớt đi hàm lượng độc tố trong khí thải của động cơ.

Ngày nay, nhiên liệu dầu Diesel đang là một trong những nguồn năng lượng chính cho các hoạt động của nền kinh tế như: Giao thông, năng lượng, sản xuất ...Hàng năm cả nước tiêu thụ một số lượng lớn loại nhiên liệu này, đặc biệt đối với các phương tiện giao thông như ô-tô, tàu thủy...Với một lượng lớn nhiên liệu Diesel như vậy được sử dụng thì các chất gây ô nhiễm môi trường do nó tạo ra như

các khí CO₂, CO, SO₂, NO_x, các hạt rắn, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, các kim loại có trong nhiên liệu Diesel sẽ gây nên tác động rất to lớn đến môi trường.

Cùng với việc thực hiện công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, nhu cầu nhiên liệu của Việt Nam ngày một gia tăng, tốc độ tăng trưởng GDP hàng năm đạt 7 ÷ 8%, trong khi đó để làm ra 1000 USD GDP, nước ta phải tốn khoảng 600 kg dầu quy đổi, cao gấp 1,5 lần Thái Lan, gấp 2 lần mức bình quân của thế giới, vì thế áp lực cạnh tranh trong hội nhập WTO càng gay gắt! Mặt khác, đồng hành với việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch là vấn nạn ô nhiễm môi trường, vấn đề biến đổi khí hậu và đặc biệt nghiêm trọng hơn, khi nước ta hiện nay có đến 80% nguồn năng lượng là sử dụng nhiên liệu hóa thạch.

Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả đã được Thủ tướng Chính phủ quyết định (số: 79/2006/QĐ-TTg, ngày 14/4/2006), là nhằm giải quyết đáng kể các áp lực trên. Theo đó, mục tiêu đến năm 2010 tiết kiệm 5% tổng mức tiêu thụ năng lượng, tương ứng với tiết kiệm 5 triệu tấn dầu quy đổi và đến năm 2015 tiết kiệm 8%, tương ứng 13,1 triệu tấn dầu. Để thực hiện mục tiêu này, ngoài các biện pháp: Khuyến khích, thúc đẩy; Tuyên truyền cộng đồng; Các biện pháp bắt buộc khác, có biện pháp về Khoa học Công nghệ.

Từ những vấn đề nêu trên, đã có rất nhiều công trình nghiên cứu nhằm đưa ra các giải pháp để giảm lượng nhiên liệu tiêu hao nhằm mục đích giảm thiểu mức ô nhiễm do sử dụng dầu Diesel gây ra. Một trong số những phương pháp đang được đánh giá là rất tốt là sử dụng phụ gia nhiên liệu Nano nhằm nâng cao chất lượng của quá trình cháy trong động cơ và giảm lượng phát khí thải độc hại ra môi trường. Với mục đích trên, đề tài được nghiên cứu nhằm phân tích sâu hơn về chất phụ gia Nano sử dụng cho nhiên liệu diesel và tác động của chất phụ gia này đến việc giảm lượng nhiên liệu tiêu hao, giảm ô nhiễm môi trường và tăng tính kinh tế cho động cơ.

1.2. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước:

1.2.1. Tình hình nghiên cứu phụ gia nhiên liệu Nano tại Trung Quốc:

Trung tâm kiểm nghiệm giám sát chất lượng dầu mỏ Quốc gia Trung Quốc kiểm định số: 0306 CNACL ngày 9/12/2001, cho thấy chúng rất ít thay đổi và nằm trong giới hạn chỉ tiêu cho phép; Trung tâm đo lường phân tích Hoá - Lý Thành phố Bắc Kinh kiểm định ngày 12/6/2001, số 010019, cho biết không ảnh hưởng tới

con người cũng như môi trường khi sử dụng phụ gia nhiên liệu Nano; Sản phẩm đã kiểm nghiệm ở Trung tâm giám sát khí thải xe máy của Tổng cục Bảo vệ Môi trường nhà nước Trung Quốc; Trung tâm kiểm nghiệm an toàn vệ sinh - Bộ đường sắt Trung Quốc, đánh giá phụ gia nhiên liệu Nano không độc.

Phụ gia nhiên liệu Nano được thương mại hoá từ năm 2001, với tốc độ tăng trưởng 11 %/năm, hiện nay đã được đưa vào pha trộn trực tiếp tại các công ty chế biến - kinh doanh xăng dầu, như Công ty dầu Triết Long Giang, các Công ty dầu khí Bắc Kinh, Phúc Châu, Trường Sa, Phương Tháp , Hồ Nam... và trên 200 trạm xăng dầu ở Bắc Kinh.

1.2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

- Tháng 6/2006 Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) kiểm chứng thử với 3 xe Nga KAMAZ và 2 xe Nhật ISUZU tại mỏ than Hà Tu, với khảo nghiệm của 2 công ty Than Hà Tu và Vật tư vận tải VTX.

- Ngày 28/12/2006 tại Trung tâm Đăng kiểm Phương tiện cơ giới đường bộ Quảng Ninh, đã đo kiểm khí thải cho xe tải KAMAZ 55111 của Nga đã cho kết quả: Độ khói (FSN) giảm 3,7%” khi sử dụng Phụ gia nhiên liệu Nano.

- Tháng 3/2007, Hội thảo Phụ gia nhiên liệu Nano và báo cáo kết quả khảo nghiệm tại 2 công ty TKV đã được tổ chức tại Thành phố Hạ Long, kết luận: mức tiết kiệm nhiên liệu đạt 5,5% khi sử dụng phụ gia nhiên liệu Nano.

- Tháng 5-6/2007, Viện KH&CN Môi trường- Đại học Bách khoa Hà Nội, đo tại thực địa mỏ than Cọc 6 đã kết luận: “Khi sử dụng phụ gia Nano, mức lượng khí thải CO là 12,3% mg/m³ và NOx là 0,26% mg/m³”.

- Năm 2007, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ chủ trì khảo nghiệm tại Công ty cổ phần Than Cọc 6, Kết quả đạt được mức tiết kiệm nhiên liệu bình quân đạt 5,0%.

- Cuối năm 2007, Công ty Xi măng Hoàng Thạch đã tiến hành khảo nghiệm. Kết quả mức tiết kiệm nhiên liệu đạt trên 5% (Theo phương pháp chuẩn- mẫu).

- Năm 2008, Công ty Xi măng Hoàng Thạch khảo nghiệm đại trà với 42 xe vận tải. Kết quả: đánh giá Tốt, mức Tiết kiệm Nhiên liệu đạt 5,34%.

- Tháng 7/2008, khảo sát phụ gia nhiên liệu Nano trong Phòng thí nghiệm động cơ đốt trong - Đại học Bách Khoa Hà Nội. Khảo sát được tiến hành với 35 điểm đo (tương ứng với 35 chế độ tải và tốc độ), mỗi điểm đo thực hiện 30 lần đo liên tục để lấy kết quả trung bình cho mỗi điểm đo. Kết quả mức tiết kiệm nhiên liệu đạt

5,97 - 6,44% (tính theo kg/h).

Công ty CP Xi măng Hoàng Mai đã thực hiện chương trình mục tiêu Quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm từ tháng 10/2009 đến tháng 06/2010 với đề tài: “Khảo nghiệm sử dụng chất phụ gia nhiên liệu nano để tiết kiệm nhiên liệu, giảm khí phát thải độc hại của các xe gắn động cơ diesel”.

1.3. Mục tiêu nghiên cứu:

Thử nghiệm chất phụ gia nhiên liệu Nano cho một số động cơ có công suất trung bình lắp trên tàu thủy, từ đó đánh giá được mức độ tiết kiệm nhiên liệu của động cơ diesel, đánh giá được hiệu quả kinh tế nếu sử dụng chất phụ gia nhiên liệu Nano cho động cơ lắp trên tàu thủy.

Đánh giá mức độ giảm thiểu ô nhiễm môi trường của khí xả động cơ khi sử dụng phụ gia nhiên liệu Nano cho động cơ lắp trên tàu thủy và đánh giá ảnh hưởng của việc sử dụng phụ gia đến môi trường làm việc, đến sức khỏe của các thủy thủ.

Đánh giá ảnh hưởng sử dụng phụ gia nhiên liệu Nano đến tuổi thọ của động cơ.

1.4. Nội dung chính của đề tài.

Mỗi loại phụ gia có thành phần cũng như nguyên lý hoạt động hoàn toàn khác nhau. Do đó, đề tài này được xây dựng chủ yếu chỉ ra các tính chất lý hóa của một số chất phụ gia sử dụng nhiên liệu Diesel, cũng như nguyên lý hoạt động của chúng khi pha trộn vào nhiên liệu trong quá trình sử dụng trong động cơ Diesel. Trong đề tài cũng sẽ phân tích các nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường cùng với đó, sẽ đưa ra tác dụng của những chất phụ gia được nghiên cứu trong vấn đề giảm ô nhiễm môi trường qua những số liệu tính toán, thống kê một cách khá đầy đủ. Sau cùng là đưa ra các kết luận, kiến nghị để giúp cho nội dung của đề tài đi vào thực tiễn và mang lại hiệu quả.

Chương 1: Tổng quan.

Chương 2: Tính chất của nhiên liệu và phụ gia nhiên liệu Nano.

Chương 3: Thử nghiệm phụ gia nhiên liệu Nano trên động cơ.

Chương 4: Phân tích các kết quả sau thử nghiệm.

Chương 5: Kết luận và kiến nghị.

1.5. Phương pháp nghiên cứu của đề tài.

Tiến hành thử nghiệm thực tế trên tàu.

Tổng hợp và phân tích các kết quả thực nghiệm và đưa ra đánh giá, kết luận.

1.6. Phạm vi nghiên cứu của đề tài.

Đề tài được tiến hành thử nghiệm phụ gia nhiên liệu Nano trên động cơ ENPF của Đức tại trung tâm thực hành của Viện Cơ khí và động cơ 6L27BSH của hãng HANSHIN (Nhật) lắp trên tàu Sao biển của trường.

Sau khi tổng hợp các kết quả thực nghiệm và khảo nghiệm tại thực địa để có những phân tích đánh giá về hiệu quả sử dụng phụ gia Nano trong việc giảm mức tiêu hao nhiên liệu, nâng cao tính kinh tế và giảm phát thải của động cơ.

Là một đề tài mang tính phân tích và ứng dụng, nên nội dung đề tài tập trung thử nghiệm trên động cơ, phân tích tác dụng của phụ gia nhiên liệu trong quá trình cháy của nhiên liệu và việc chỉ ra cách thức hay nguyên lý tác động của các chất phụ gia để giảm lượng nhiên liệu tiêu thụ khi chúng được sử dụng với nhiên liệu diesel.

1.7. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

Ý nghĩa khoa học của đề tài nhằm vận dụng các kiến thức về động cơ Diesel cũng như nhiên liệu và tính chất của phụ gia nhiên liệu Nano, giải thích một cách rõ ràng, khoa học nhất về tác dụng của nó đến quá trình cháy của động cơ diesel. Qua đó, đề tài sẽ như một tài liệu khoa học có tính chất tham khảo, giúp ích cho việc tra cứu thông tin về phụ gia nhiên liệu Nano cũng tác dụng của chúng đối với quá trình cháy và việc giảm ô nhiễm phát sinh đối với các động cơ sử dụng nhiên liệu diesel.

Ý nghĩa thực tiễn của đề tài là chất phụ gia nhiên liệu Nano tác dụng với các thành phần của nhiên liệu tạo điều kiện cho quá trình cháy tốt hơn qua đó mang lại những hiệu quả kinh tế thông qua đánh giá các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật của động cơ được cải thiện, cũng như hiệu quả về tiết kiệm nhiên liệu khi sử dụng nó; qua đó các doanh nghiệp, các công ty vận tải có thể lựa chọn phụ gia này vừa để mang lại hiệu quả kinh tế, nhưng cũng vì một mục đích chung là giảm thiểu được ô nhiễm môi trường góp phần vào sự phát triển bền vững của đất nước.

CHƯƠNG 2

TÍNH CHẤT CỦA NHIÊN LIỆU VÀ PHỤ GIA NHIÊN LIỆU NANO

2.1. Tính chất của nhiên liệu diesel

Với động cơ diesel thường sử dụng hai loại nhiên liệu được sản xuất từ dầu mỏ: Dầu diesel (Diesel Oil: DO) và dầu nặng (Fuel Oil: FO).

Dầu DO: là sản phẩm sạch, thu được trong quá trình crackinh, hoặc hỗn hợp giữa nhiên liệu nặng và nhiên liệu nhẹ.

Dầu FO: là loại nhiên liệu có tỉ trọng, độ nhớt và hàm lượng tạp chất lớn. Tỉ trọng của loại này có khi lớn tới 0,99, nhiệt trị nhỏ. Do nhiên liệu nặng là sản phẩm thu được cuối cùng trong quá trình chưng cất do đó chứa nhiều tạp chất, tính chất cũng thay đổi trong một khoảng rộng.

2.1.1. Thành phần hoá học

Nhiên liệu dùng cho động cơ chủ yếu là sản phẩm chưng cất dầu mỏ, đó là hỗn hợp phức tạp của các nhóm hydrô cacbon khác nhau. Dựa vào tính chất và cấu trúc phân tử hydrô cacbon được phân thành 3 nhóm: Hydrô cacbon mạch thẳng, hydrô cacbon mạch vòng (naptalin), hydrô cacbon thơm.

Với động cơ diesel tàu thủy thường dùng hai loại nhiên liệu được sản xuất từ dầu mỏ: nhiên liệu chưng cất (DO) và nhiên liệu nặng (FO).

2.1.2. Nhiệt cháy

Nhiệt cháy là lượng nhiệt toả ra khi cháy một kg nhiên liệu. Nhiệt trị thấp Q_H của nhiên liệu lỏng dùng trong động cơ diesel nằm trong khoảng $Q_H=39800\div 44000$ kJ/kg.

2.1.3. Khối lượng riêng (mật độ) ρ_{nl}

Khối lượng riêng là tỷ số giữa khối lượng nhiên liệu với thể tích chứa chúng. Khối lượng riêng có giá trị sau: nhiên liệu điezen: $0,83\div 0,86$; nhiên liệu mô-tơ: $0,892\div 0,93$; mazút tàu thủy: $0,92\div 0,95$; mazút đốt lò: $0,95\div 0,99$. Hiện nay người ta dùng nhiên liệu siêu nặng có khối lượng riêng đạt tới 1,01.

2.1.4. Độ nhớt

Mức độ chảy nhiên liệu trong đường ống đặc trưng bằng độ nhớt. Để đánh giá độ nhớt người ta dùng:

- Độ nhớt động học (đơn vị đo mm^2/s) là độ nhớt vật lý được xác định bằng tỷ số giữa độ nhớt động lực học với khối lượng riêng nhiên liệu khi cùng nhiệt độ: $\nu = \eta \cdot 10^6 / \rho_{\text{nl}}$.

- Độ nhớt qui chuẩn là tỷ số giữa thời gian chảy 200 ml nhiên liệu qua lỗ chuẩn của nhớt kế Engler ở nhiệt độ thử nghiệm độ nhớt với thời gian chảy 200 ml nước tinh khiết ở nhiệt độ 20°C .

Ở nhiệt độ 50°C độ nhớt của dầu diesel: $30\text{-}36 \text{ mm}^2/\text{s}$, độ nhớt của ma zút: $36\text{-}260 \text{ mm}^2/\text{s}$. Để đảm bảo chất lượng phun nhiên liệu nặng và khả năng bơm qua đường ống cần phải sấy nóng đến nhiệt độ $45\text{-}110^\circ\text{C}$.

2.1.5. Nhiệt độ bén lửa (nhiệt độ bắt cháy)

Nhiệt độ nhỏ nhất mà hỗn hợp hơi nhiên liệu và không khí bùng cháy khi tiếp xúc với ngọn lửa. Nhiệt độ bén lửa phụ thuộc vào thành phần chung cất nhẹ và nó đặc trưng cho nhiên liệu theo quan điểm an toàn cháy khi bảo quản trên tàu.

Nhiên liệu dùng cho diesel tàu thuỷ phù hợp với tiêu chuẩn cần có nhiệt độ bén cháy không nhỏ hơn 61°C với nhiên liệu diesel; không nhỏ hơn 65°C với nhiên liệu có độ nhớt trung bình; không nhỏ hơn 80°C với mazút.

2.1.6. Nhiệt độ tự bốc cháy

Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ nhỏ nhất mà nhiên liệu tự bốc cháy và cháy liên tục không cần tác động của nguồn đốt cháy. Nhiệt độ tự bốc cháy phụ thuộc vào thành phần hoá học của nhiên liệu và điều kiện môi trường xung quanh. Tự bốc cháy diễn ra chủ yếu phụ thuộc vào áp suất và thành phần của môi chất. Khi tăng áp suất môi trường và hàm lượng ôxy thì nhiệt độ tự bốc cháy giảm xuống (tự bốc cháy tốt hơn vì tăng áp suất và lượng ôxy). Với nhiên liệu sản xuất từ dầu mỏ nhiệt độ tự bốc cháy khi áp suất không khí $3,5\text{-}4,5 \text{ MPa}$ khoảng $200\text{-}250^\circ\text{C}$.

2.1.7. Nhiệt độ đông đặc

Nhiệt độ đông đặc là nhiệt độ mà nhiên liệu trong quá trình làm lạnh mất khả năng lưu động. Dựa vào nhiệt độ đông đặc cho phép lựa chọn nhiên liệu thích hợp dùng cho tàu khai thác trong vùng khí hậu xác định và mức độ sấy nóng nhiên liệu để bơm.

2.1.8. Độ cốc hoá

Độ cốc hoá là cặn dầu hình thành trên bề mặt các chi tiết bị sấy nóng do sự phân huỷ nhiên liệu ở nhiệt độ cao. Sử dụng nhiên liệu có độ cốc hoá cao dẫn đến hình thành cặn dầu xung quanh miệng vòi phun, trong các rãnh xéc măng, trên thành

buồng cháy, trên đường ống xả, trên các cửa quét, thải động cơ hai kỳ.... vì thế làm tăng tổn thất cơ giới, phá huỷ khả năng dịch chuyển của xéc măng và làm xước piston. Độ cốc của nhiên liệu chung cất không quá 0,5%, nhiên liệu nặng: 10%.

2.1.9. Độ tro

Độ tro là thành phần của các muối và ôxyt kim loại, chúng còn lại trong nhiên liệu sau khi điều chế dầu và khi vận chuyển và bảo quản. Độ tro được đặc trưng bởi kích thước hạt cứng tạo thành sau khi cháy nhiên liệu. Nó có khả năng mài mòn các chi tiết nhóm piston, xi lanh, xéc măng. Còn liên kết vanadi và natri có trong tro có khả năng ăn mòn các chi tiết nhóm piston, xi lanh, xupáp xả, các thiết bị cánh và ống phun của tua bin máy nén. Khi nhiệt độ các chi tiết không lớn hơn 550°C tro tạo thành khi cháy nhiên liệu được thải ra ngoài cùng với khí xả. Nhưng khi nhiệt độ cao hơn thì liên kết vanadi và natri ở trạng thái dẻo hay nóng chảy dính bết vào bề mặt các chi tiết nóng. Để tránh hiện tượng này đối với động cơ diesel trung tốc dùng nhiên liệu nặng người ta làm mát để xupáp và quay nó trong thời gian làm việc của động cơ nhờ cơ cấu chuyên dùng. Tro bám vào các cánh tua bin khí xả làm mất cân bằng rô to dẫn tới tăng mức độ rung động TBMN.

Với nhiên liệu diesel độ tro không được vượt quá 0,01%, với nhiên liệu có độ nhớt trung bình: 0,04%, mazút: 0,2%.

2.1.10. Hàm lượng lưu huỳnh

Lưu huỳnh là chất có hại vì hợp chất của nó trong điều kiện xác định có khả năng ăn mòn các chi tiết của thiết bị nhiên liệu, nhóm piston xi lanh, đường ống xả cũng như việc tăng muối trong xi lanh và sự mài mòn các chi tiết làm việc tăng lên.

Hợp chất lưu huỳnh hình thành do cháy lưu huỳnh là một trong các nguyên nhân chủ yếu ăn mòn ống lót xi lanh. Khi giảm nhiệt độ thành xi lanh thấp hơn nhiệt độ điểm sương sẽ diễn ra sự ngưng tụ hơi lưu huỳnh trên bề mặt gương ống lót dẫn đến ăn mòn điện hoá ống lót và xéc măng piston. Ngoài ra, sản phẩm cháy lưu huỳnh và hợp chất của nó làm tăng mài mòn các chi tiết làm việc vì chúng có độ cứng cao.

2.1.11. Hàm lượng nước

Nước có trong nhiên liệu gây ăn mòn thùng chứa nhiên liệu, thiết bị của hệ thống nhiên liệu, khó khởi động và gián đoạn sự làm việc của động cơ. Tuy nhiên, trong động cơ sử dụng chất nhũ tương dầu nước cho phép cải thiện chất lượng cháy, giảm suất tiêu hao nhiên liệu mà không làm tăng mài mòn các chi tiết nhóm piston xi lanh và thiết bị nhiên liệu.

2.1.12. Hàm lượng tạp chất cơ học

Tạp chất cơ học trong nhiên liệu chủ yếu là các hạt cốc, bụi, kim loại và rỉ sắt rơi vào nhiên liệu khi điều chế, bảo quản, vận chuyển và bơm nhiên liệu qua đường ống dẫn. Tạp chất cơ học trong nhiên liệu làm bẩn kết đọng, màng lọc, tăng độ mài mòn các chi tiết bơm cao áp, vòi phun, ống lót xi lanh, xéc măng, vv..

Theo tiêu chuẩn, trong nhiên liệu diesel không cho phép có tạp chất cơ học, với nhiên liệu có độ nhớt trung bình tạp chất cơ học không được lớn hơn 0,1%, với dầu ma zút- 0,8% theo khối lượng.

2.1.13. Chất lượng tự bốc cháy

Khả năng tự bốc cháy của nhiên liệu được đánh giá bằng trị số xetan (xt).

Số xetan là thành phần % theo thể tích hàm lượng xetan có trong hỗn hợp mẫu với chất anfetaminaptalin. Hỗn hợp này có khả năng tự bốc cháy khi thí nghiệm trên động cơ chuẩn tương đương với nhiên liệu được thử nghiệm.

Nhiên liệu diesel có trị số xetan nằm trong khoảng 45÷50, với nhiên liệu mazút số xetan: 25÷35. Nhiên liệu diesel có số xetan cao chủ yếu dùng cho động cơ diesel cao tốc. Với động cơ diesel trung và thấp tốc dùng nhiên liệu nặng thì nhiên liệu diesel chỉ dùng ở chế độ khởi động và ma nơ.

2.2. Tính chất của phụ gia nhiên liệu Nano sử dụng cho động cơ diesel

2.2.1. Khái niệm

Chất phụ gia sử dụng trong nhiên liệu là chất hoá học bổ sung với hàm lượng nhỏ để cải thiện một hoặc một vài tính chất của nhiên liệu diesel. Trong quá trình nghiên cứu, sản xuất và sử dụng người ta đã tạo ra nhiều loại chất phụ gia, mỗi một chất có thể có một hoặc nhiều công dụng khác nhau. Nếu cải thiện một tính chất gọi là chất phụ gia một chức năng, nếu cải thiện một số tính chất gọi là chất phụ gia nhiều chức năng. Cơ chế tác động các chất phụ gia trong nhiên liệu không giống nhau. Chúng ta xem xét một số chất phụ gia chủ yếu đối với nhiên liệu.

- Chất tăng cường tự bốc cháy làm tăng số xe tan của nhiên liệu.
- Chất phụ gia chống ăn mòn tạo ra trên bề mặt kim loại màng bảo vệ.
- Chất phụ gia chống ô xy hoá làm giảm hay ngăn ngừa sự ô xy hoá nhiên liệu khi bảo vệ.
- Chất phụ gia ổn định, chất này ngăn ngừa sự lắng đọng nước trong nhiên liệu.
- Chất phụ gia chống đông đặc làm giảm nhiệt độ đông đặc của nhiên liệu.

- Chất phụ gia chống khói tạo khả năng cháy hết các bon.
- Chất phụ gia tẩy rửa có khả năng làm sạch bề mặt.
- Chất phụ gia đông tụ có tác dụng giải phóng nhiên liệu khỏi cặn bẩn.
- Chất phụ gia đa chức năng làm thay đổi một vài tính chất của nhiên liệu.

2.2.2. Một số phụ gia đang được sử dụng.

a. Phụ gia bột nhôm nano (*Aluminium powder and nanoparticles*)

Phụ gia bột nhôm nano là một chất màu trắng bạc, không có mùi, không tan trong nước, lưỡng tính, có kích thước nanomet, có vai trò chất phụ gia. Do trong nhiên liệu có lẫn tạp chất của lưu huỳnh S, Na nên khi cháy tạo thành các axit như H_2SO_4 hay NaOH tiền thân của các muối Na gây thối nắp xupap. Khi phụ gia bột nhôm nano được sử dụng nó sẽ tác dụng với các axit và ba-zơ này, qua đó bảo toàn được trạng thái kỹ thuật của động cơ, gián tiếp hạn chế lượng khí thải sinh ra do sự xuống cấp của động cơ.



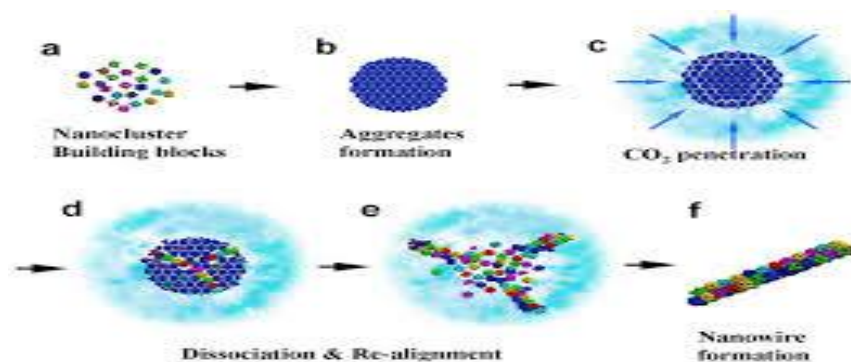
Hình 2.1. Chất bột nhôm

b. Phụ gia Nano Cerium Oxide (CeO_2)

Xeri oxit dạng chất bột có màu trắng ngả sang vàng nhạt.

Khi ôxi hóa khả năng hạt nano CeO_2 nhận ôxi và nhường khi khử đảm bảo hoạt tính xúc tác của nó. Hạt nano CeO_2 là chất kích thích mạnh, chất xúc tác trên cơ sở đồng, các kim loại quý và các ôxít đất hiếm.

Mạng tinh thể CeO_2 có hình lập phương các nguyên tử Ce nằm chính giữa không gian mỗi ô mạng. Nhưng trong thực tế chất phụ gia nano xeri oxit thường có kết cấu dạng chuỗi như sau.

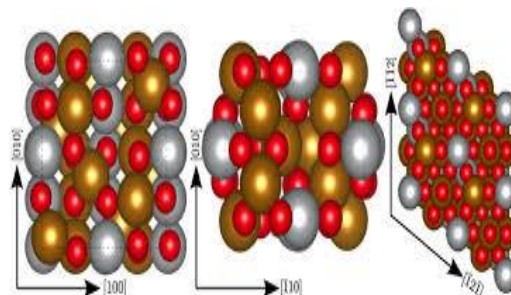


Hình 2.2. Chuỗi phân tử nano CeO_2

Phụ gia trên cơ sở hạt nano CeO_2 đã thể hiện rõ hoạt tính xúc tác trong quá trình cháy của nhiên liệu, thể hiện qua suất tiêu hao nhiên liệu giảm, nhiều nhất đến 5,23% và lượng hydrocacbon thoát qua khí thải giảm lớn (HC có thể giảm tới 34,61% ở mẫu chứa có phụ gia 0,6% CeO_2).

c. Phụ gia NiFe_2O_4

Phụ gia NiFe_2O_4 kích thước nanomet có dạng chất bột màu trắng - xám có khả năng dẫn điện, có từ tính, có khả năng khuếch tán tốt trong chất lỏng. Các nguyên tử Fe và Ni rất linh động. Đối với NiFe_2O_4 sử dụng làm chất phụ gia người ta chủ yếu lợi dụng vào tính chất có thể làm xúc tác trong các phản ứng tạo CO_2 , oxi hóa H_2S và các HC còn dư trong quá trình đốt cháy.



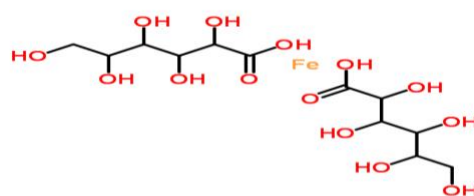
Hình 2.3. Cấu tạo phân tử NiFe_2O_4

d. Phụ gia Ferrox $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{FeO}_{14}$

Ferrox là dạng kết hợp của axit hữu cơ và kim loại, ở trạng thái thường chất phụ gia này có dạng lỏng, chớp cháy ở $375,1^\circ\text{C}$ và sôi ở $673,6^\circ\text{C}$ tại áp suất 760 mmHg. Ở 25°C lượng hòa tan tối đa của Ferrox vào nhiên liệu Diesel có thể đạt tới 5g/100g nhiên liệu Diesel, tuy nhiên tỷ lệ lý tưởng khi sử dụng thấp hơn rất nhiều chỉ khoảng 0.05g/100g nhiên liệu Diesel.

Có khả năng phản ứng với axit nitorit HNO_3 và axit sunfuric H_2SO_4 loãng, do đó có thể trung hòa hàm lượng axit sinh ra do tồn tại tạp chất trong nhiên liệu.

Trong cấu tạo gần như đối xứng của phân tử $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{FeO}_{14}$ với phân tử Fe ở trung tâm, ở khu vực trung tâm còn có các liên kết đôi của O rất linh động. Ngoài ra còn có các nhóm 12 (OH) hữu cơ hoạt động mạnh với kiềm.



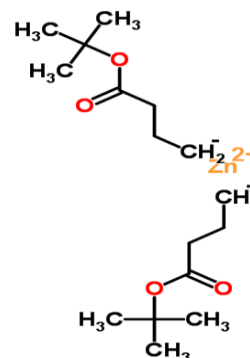
Hình 2.4. Cấu tạo $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{FeO}_{14}$

e. Phụ gia Zirconium salt $\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_4\text{Zn}$

Phụ gia muối hữu cơ của kẽm ở trạng thái thường tồn tại ở dạng lỏng, độ PH vào khoảng 5.5, bắt cháy ở $39,1^\circ\text{C}$, sôi ở $143,6^\circ\text{C}$ tại áp suất 760 mmHg.

Một đặc điểm của muối zirconium và các caboxylat kim loại khác là chúng dễ dàng phân tách thành ion kim loại tự do và nhóm axit hữu cơ tự do.

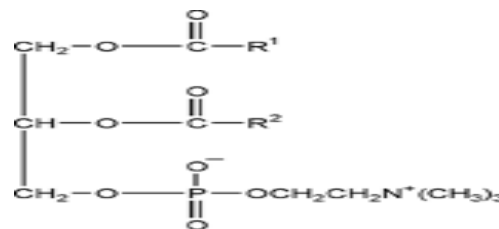
Ion Zn có tính lưỡng tính, chúng có khả năng kết hợp với các axit loãng cũng như kiềm, hơn nữa trong phân tử Zirconium salt cũng tồn tại các liên kết đôi với nguyên tử O lên cũng rất linh động trong quá trình phản ứng với axit. Nhóm axit tự do sau khi phân tách có khả năng tách dụng với kiềm tạo thành muối (-COONa).



Hình 2.5. Cấu tạo Zirconium salt

f. Chất phụ gia *Licithin*.

Lecithin là hỗn hợp các phosphatit có khả năng nhũ hóa, bôi trơn, dễ tan trong nhiều môi trường...Lecithin là bột màu vàng, trơn, để ra không khí biến thành màu nâu, tan trong nước, cồn nóng, chloroform và dầu, không tan trong acetone (0.003% kl/tt ở 5°C).

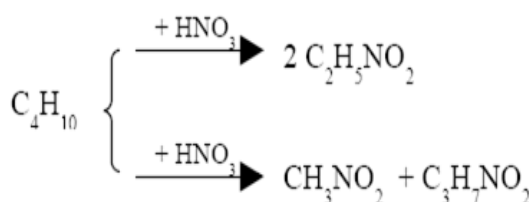


Hình 2.6. Cấu trúc phân tử *Licithin*

Lecithin là một loại glyceropholipid nên có nhiều đặc điểm giống như ở lipid được biểu hiện ở đặc điểm cấu trúc và tính chất hóa học. Như phản ứng thủy phân Ngoài ra là các phản ứng khác như xà phòng hóa, hydro hóa, chuyển ester...

g. Chất phụ gia *Maz200 (Nitroparaffin)*.

Trong Maz nhóm nitro liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon, liên kết đó khá bền và quyết định độ bền nhiệt cao của chúng, ngay cả đối với các hợp chất polynitro. Đa số những hợp chất nitro không có khả năng tự phân hủy và tự bùng cháy



Hình 2.7. Phản ứng nitro hóa butan

Maz là chất phụ gia đa chức năng, đóng vai trò là chất xúc tác trong các phản ứng cháy nên làm tăng tốc độ cháy, giảm mức tiêu thụ và mức phát thải nhiên liệu, giữ sạch động cơ; tiết kiệm nhiên liệu, thân thiện với môi trường, bảo vệ môi trường và sức khỏe con người

h. Chất phụ gia DFE

DFE là sản phẩm của Mỹ đã đăng ký với Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (mã số: EPA 40 CFR 79.24). Công ty Đông Châu phân phối.

DFE bao bọc các phân tử nước, các phân tử này được hòa trộn với phân tử dầu để đốt. Một lượng nước còn lại được đẩy ra ngoài và bốc hơi.

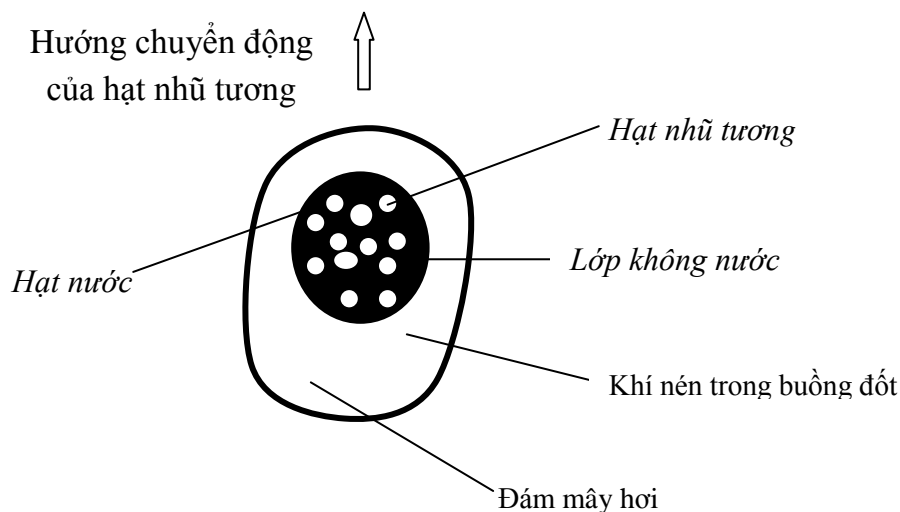
DFE giúp tiết kiệm nhiên liệu, tăng độ bền của hệ thống, tăng nhiệt lượng, nhiên liệu được đốt cháy triệt để hơn, giảm khí thải ô nhiễm ra môi trường.

i. Chất nhũ tương dầu nước:

Chất nhũ tương dầu nước là một hỗn hợp hoà trộn đồng đều các hạt nước có kích thước nhỏ $1 \div 10\mu\text{m}$ với nhiên liệu đã được lọc sạch. Do chất Axfan có trong thành phần Mazút giữ cho các hạt nước không liên kết được với nhau, chất này sau khi được phun vào buồng đốt bằng vòi phun tạo ra chùm tia nhũ tương. Nước có nhiệt độ bay hơi thấp hơn dầu nên nước bay hơi trước và đạt đến trạng thái quá nhiệt trong khi dầu vẫn chưa bay hơi nên hơi nước phá vỡ hạt nhũ tương, xé nhỏ hạt nhiên liệu.

Khi hạt nhũ tương được phun vào buồng đốt, một đám mây hơi hình sao chổi xuất hiện bao quanh hạt nhũ tương, một lớp không nước bao phủ bên ngoài hạt nhũ tương. Vận tốc khác nhau giữa khí nén và các hạt nhũ tương gây ra sức căng không đối xứng trục của lớp không nước. Điều đó làm giảm vận tốc hạt và tạo xoáy lốc Hill ngay bên trong lòng hạt nhũ tương, làm quay hạt và như vậy nó tạo thành một lớp hoà trộn nhanh trong hạt. Trong lớp này, các hạt nước có thể chuyển động ra phía bề mặt của hạt hoặc phía lõi của hạt trước khi được hâm tới bão hoà. Lớp không nước vẫn được duy trì khi sự bay hơi và khuếch tán của các hạt dầu còn yếu. Sự lưu thông tạo ra các trường nhiệt độ đồng nhất ở trong tâm của hạt nhũ tương kém bền vững và các hạt nước sẽ khuếch tán trong hạt nhũ tương cho đến khi tạo ra các lớp không nước mới nếu các hạt nhũ tương vẫn tiếp tục chuyển động. Các hạt nước ở trung tâm của hạt nhũ tương dễ dàng đạt đến trạng thái quá nhiệt. Khi các hạt nước ở gần biên đạt trạng thái quá nhiệt và bay hơi thì toàn bộ các hạt nước quá nhiệt cũng bốc hơi và giãn nở nhanh chóng cùng một lúc, phá vỡ hạt dầu gây hiệu ứng vi nổ

Hình 2.8. Mô phỏng sự hình thành hạt nhũ tương



2.2.3. Phụ gia nhiên liệu Nano

Phụ gia nhiên liệu NANO, do Tập đoàn Phương Chính (PKUBOYA) - Đại học Bắc Kinh nghiên cứu phát triển, trên cơ sở ý tưởng khoa học “nhũ tương/đốt vật lý” của Mỹ. Và ý tưởng này chỉ thành hiện thực, để trở thành hàng hóa, khi công nghệ cao Nano ra đời và cho đến đầu những năm 2000, mới được triển khai ứng dụng rộng rãi, trực tiếp vào các cơ sở sản xuất chế biến xăng dầu.

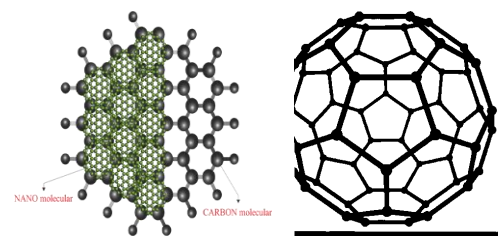
Trong bối cảnh giá xăng dầu biến động mạnh, tài nguyên năng lượng hóa thạch ngày càng cạn kiệt và tình trạng ô nhiễm không khí do các phương tiện giao thông ngày càng trầm trọng thì việc sử dụng phụ gia nhiên liệu Nano đã và đang được các nước có nền khoa học kỹ thuật phát triển quan tâm sâu sắc. Lý do là phụ gia này mang lại hiệu quả nhiều mặt, rõ rệt đối với việc tiết kiệm xăng dầu và giảm ô nhiễm môi trường. **Hình 2.9. Ảnh các hạt nước nano**



a. Thành phần hóa học

- | | |
|-------------|-------------------------|
| A. Oil acid | $C_nH_{2n-1}COOH$ |
| B fat acid | $C_{17}H_{33}COOH$ |
| C polyamine | $(C_2H_5N)_n C_2H_8N_2$ |
| D. Water | H_2O |

b. Tính chất lý hóa



Hình 2.10. Cấu tạo của phụ gia Nano

Ở dạng bột có màu vàng, ở dạng lỏng thì màu nâu.

Điểm sôi: N/A

Điểm nóng chảy: N/A

Mật độ tương đối: 0.90- 0.94

c. Tính ổn định và độ phản ứng

Ổn định ở nhiệt độ bình thường, không polyme, tránh để ở nhiệt độ cao

Sản phẩm của quá trình đốt cháy: khí CO_x, NO_x, HC

d. Độc tố: không có độc tính.

f. Hiệu quả:

Giảm tiêu thụ nhiên liệu, giảm nồng độ có hại, bao gồm CO, HC, NO_x

g. Các thông tin khác:

Thông tin này được lấy từ cơ sở dữ liệu mới nhất của công ty Bắc Kinh PKUBOYA Khoa học & Thương mại Công ty TNHH

Tel: 86-10-82887377 Fax: 86-10-82887686

Nước là một trong những thành phần của phụ gia nhiên liệu Nano, tồn tại dưới dạng các giọt có kích cỡ micromet/nanomet có ảnh hưởng tích cực đến quá trình đốt cháy nhiên liệu. Do có điểm sôi thấp hơn điểm sôi của diesel, những giọt nước tồn tại ở dạng nhũ tương nhỏ được bọc trong nhiên liệu diesel sẽ hóa hơi đầu tiên dưới điều kiện quá nhiệt trong động cơ. Sự hóa hơi như thế tạo ra sự nở của các giọt diesel và cải thiện quá trình nguyên tử hóa nhiên liệu, tốc độ bay hơi và cuối cùng nâng cao quá trình trộn không khí-nhiên liệu. Những quá trình vi nở như vậy cải thiện quá trình cháy trong động cơ, đồng thời cũng ngăn chặn sự hình thành bồ hóng. Các hệ vi nhũ trong suốt, bền về mặt nhiệt động học và động học là nhờ kích thước giọt nhỏ và chuyển động Brown ổn định giúp ngăn chặn sự sa lắng hoặc phân lớp. Chính điều này giúp cải thiện độ ổn định của nhiên liệu nhũ tương, đây là một điểm khác biệt lớn với các loại phụ gia khác.

Phụ gia nhiên liệu Nano: Trên cơ sở các nghiên cứu của thế giới, đặc biệt từ kết quả nghiên cứu của nhà bác học Shuman người Mỹ về nhiên liệu “nhũ tương”, các Nhà khoa học thuộc Đại học Bắc Kinh Trung Quốc đã phát triển, điều chế thành công phụ gia theo công nghệ cao nano, bằng kỹ thuật “vi” “nhũ hóa” cấp độ nanomet và pha trộn vào xăng dầu, để tạo ra Nhiên liệu “nano nhũ hóa”. Bản chất đốt cháy của “dầu vi nhũ hóa” dựa trên 2 phương diện đốt: là đốt hóa học và đốt vật

lý. Đốt hóa học dựa trên các phản ứng cháy của carbon và đốt vật lý dựa trên lý thuyết các "vụ nổ nhỏ", ở đây nước (H_2O) đóng vai trò của cả 2 quá trình đốt này.

Nguyên lý tác dụng: Phụ gia nhiên liệu Nano sau khi pha trộn vào nhiên liệu, nó sẽ nhanh chóng được khuếch tán thành những "giọt nước siêu nhỏ" cỡ 6A0, thông qua chuyển động nhiệt Brown, các giọt nước siêu nhỏ này sẽ phân tán đồng đều trong lòng khối chất lỏng nhiên liệu. Dưới tác động của bơm cao áp và vòi phun mà nhiên liệu được phun vào buồng đốt động cơ, thành các hạt sương nhiên liệu có kích thước chỉ đạt cỡ $60 \div 100 \mu m$, lúc này mỗi giọt sương nhiên liệu đã chứa ở trong nó cả vạn giọt nước phụ gia Nano. Dưới tác dụng của lực nén và nhiệt độ cao trong buồng đốt, các hạt nước Nano sẽ vượt qua nhiệt độ sôi, chúng sẽ bốc hơi, phát nổ, làm vỡ vụn các hạt sương nhiên liệu. Nhiên liệu lúc này được hóa sương lần hai với kích cỡ "siêu nhỏ" nanomet. Thông qua việc "hóa sương lần 2" và qua "hàng triệu vụ nổ nhỏ" trong buồng đốt... Công suất động cơ được nâng cao, hệ thống buồng đốt được làm sạch, chống bám dính sản phẩm cháy, tỏa nhiệt tốt hơn nhiều, nhiên liệu được đốt cháy triệt để, tiết kiệm nhiên liệu rõ rệt, giảm ô nhiễm, tăng tuổi thọ động cơ, giảm chi phí sửa chữa thường xuyên ...

Phụ gia nhiên liệu Nano, được tích hợp những tính năng:

Tăng sức mạnh động cơ 20 - 28%.

Tiết kiệm nhiên liệu bình quân 10%.

Giảm khí thải gây ô nhiễm 40 - 80%

Làm sạch muội than - nâng cao khả năng chống kích nổ.

Làm sạch đường dầu - đảm bảo dầu lưu thông tốt.

Cải thiện tình trạng xe...

Trung tâm Đánh giá phát triển kỹ thuật cao Trung Quốc, ngày 28/5/2001 kết luận: "Chất phụ gia nhiên liệu nhãn hiệu Nano nằm ở vị trí dẫn đầu về mặt kỹ thuật so với các sản phẩm cùng loại, thuộc sản phẩm kỹ thuật cao mới, có ý nghĩa thị phạm. Đề nghị các bên hữu quan coi trọng và ủng hộ đối với việc ứng dụng và phát triển chất phụ gia nhiên liệu Nano...". (phụ lục trang 173/ Báo cáo kết quả Đề án nhiệm vụ Chương trình mục tiêu Quốc gia (CTMTQG) của Xi măng Vicem Hoàng Mai).

Phụ gia nhiên liệu Nano đã được gắn Logo công nghệ cao, được bình chọn là sản phẩm kỹ thuật bảo vệ môi trường và được Cơ quan Quản lý Tiêu chuẩn hóa Chính phủ - Cục giám định kỹ thuật Thành phố Bắc Kinh, chuẩn y làm tiêu chuẩn

cho chất Phụ gia nhiên liệu vi nhũ hóa Q/PGBDB 004-2004, Q/PGBDB 002 - 2007... Tiêu chuẩn nêu rõ: nếu xăng dầu Diesel phù hợp với GB 17930. GB252. GB 445 mà được pha thêm chất phụ gia theo tiêu chuẩn này, thì vẫn phù hợp với tiêu chuẩn GB 17930. GB252. GB 445. (Bảng thử nghiệm so sánh các chỉ tiêu của tiêu chuẩn nhiên liệu khi đưa phụ gia vào dầu Diesel và khi không có Nano. Tỷ lệ phụ gia rất nhỏ có trong Diesel là 1/8.000 (phụ lục trang 161/ Báo cáo kết quả Đề án nhiệm vụ CTMTQG Xi măng Vicem Hoàng Mai...).

Là sản phẩm được các nước phát triển pha trộn ngay từ khâu chế biến dầu, tại các cơ sở lọc hóa dầu. Tính đến năm 2007, tại Trung Quốc, Phụ gia nhiên liệu Nano đã được đưa vào pha trộn trực tiếp tại 21 công ty sản xuất chế biến xăng dầu như: Công ty Dầu Triết Long Giang, Công ty Dầu khí Bắc Kinh, Công ty Dầu Phúc Châu, Trường Sa, Phương Tháp, Hồ Nam... & đã xuất khẩu sang Đài Loan. Nhiên liệu Diesel pha Phụ gia nhiên liệu Nano không biến chất trong vòng 6 tháng (180 ngày) kể từ ngày pha trộn vào nhiên liệu (phụ lục trang 176/ Báo cáo kết quả Đề án nhiệm vụ CTMTQG Xi măng Vicem Hoàng Mai...). Hạn sử dụng chất phụ gia nhiên liệu Nano là 03 năm kể từ ngày sản xuất. Thông tin chi tiết giới thiệu chất Phụ gia nhiên liệu NANO, phụ lục trang 162/ Báo cáo kết quả Đề án nhiệm vụ CTMTQG Xi măng Vicem Hoàng Mai....)

Qua phân tích các kết quả khảo nghiệm ứng dụng Phụ gia nhiên liệu NANO, để Tiết kiệm nhiên liệu và giảm khí phát thải gây ô nhiễm môi trường, của các xe gắn động cơ Diesel, được triển khai tại Việt Nam từ tháng 6/2006 tại Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) & Tiếp tục được Tổng công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam (VICEM) thực nghiệm cho đến nay với tổng số gần 12.500 Tấn Diesel được pha phụ gia NANO để khảo nghiệm và sau đó được sử dụng đại trà ở các công ty khảo nghiệm có đối chứng tương đồng với mức TKNL đạt trên 5%; Được tiến hành qua 16 đơn vị/ công ty, với 19 nghiên cứu khảo nghiệm & có trên 300 xe tải, máy xúc, máy ủi... tham gia; Với nhiều chủng loại xe của Mỹ, Nhật, Nga, Pháp, Đức, Thụy Điển, Hàn Quốc v.v..., trong đó có loại hiện đại & mới được chế tạo xuất xưởng từ năm 2008, như xe xúc Nhật KOMATSU PC750-7 (X7) của công ty Xi măng Bút Sơn Có TURBO tăng áp - sử dụng phun nhiên liệu điện tử có hệ thống kiểm tra giám sát động cơ qua màn hình & kiểm soát hoạt động động cơ = ECM; Như xe Mỹ Caterpillar(CAT) 773E sản xuất năm 2005, trọng tải 58 tấn , của công ty Than cốc 6; Xe CAT 769D chế tạo năm 2005,

trọng tải 36 tấn, của công ty Xi măng Hải Phòng; Đến những xe tải bình thường như Kamaz Nga, Hyundai Hàn Quốc, trọng tải 15- 20 tấn...; Thời gian sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia NANO, cho xe sử dụng loại ít nhất là 1 tháng và loại sử dụng NANO nhiều nhất là trên 2,5 năm (từ tháng 11/2007 đến tháng 5/2010) như với các xe của công ty Xi măng Hoàng Thạch, Xi măng Hà Tiên 2; Tất cả các nghiên cứu khảo nghiệm đều khẳng định, việc sử dụng NANO là tiết kiệm nhiên liệu, giảm khí thải ô nhiễm và không có bất cứ hỏng hóc nào của động cơ, liên quan đến việc sử dụng NANO, ngược lại động cơ còn chạy “khỏe hơn và êm hơn” như kết luận của XM Hoàng Thạch; “Các xe máy thiết bị hoạt động ổn định, giảm độ ồn động cơ” kết luận của XM Hà Tiên 2... Ngoài ra, trên cơ sở khảo sát tại phòng thí nghiệm của Đại học Bách khoa Hà Nội, XM Hoàng Thạch kết hợp kiểm chứng trong sản xuất thực tế "Kết luận: nếu cùng một lượng nhiên liệu tiêu thụ như nhau, thì công suất động cơ sẽ tăng lên, điều này cho phép tiết kiệm nhiên liệu nhiều hơn Thực Địa Mỏ!"

Với các nghiên cứu khảo nghiệm ở công ty: Vật tư, vận tải & xếp dỡ- TKV, Hoàng Thạch, Hà Tiên 2, Hải Phòng- VICEM..., tất cả đều cho thấy mức tiết kiệm nhiên liệu khi sử dụng NANO xấp xỉ nhau, đạt lần lượt là 5,5% - 5,34% - 5,57%- 5,5% & hoàn toàn tương thích với kết quả đánh giá mức tiết kiệm nhiên liệu của Phòng thí nghiệm hiện đại nhất Việt Nam - Phòng thí nghiệm Động cơ đốt trong – Viện Cơ khí Động lực- Đại học Bách khoa Hà Nội là 5,97% - 6,44%

- Nghiên cứu, phát triển làm chủ công nghệ để sản xuất chất phụ gia nhiên liệu Nano tại Việt Nam:

PGS.TS.Phan Minh Tân- Giám đốc Sở KH&CN thành phố Hồ Chí Minh cho biết, trên thị trường Việt Nam chưa có một nghiên cứu nào về sản xuất nhiên liệu cho động cơ từ nhũ tương DO. Ở nước ngoài như Canada, Nga, Đức, Mỹ, Ý, Pháp, Anh... đã sử dụng loại nhiên liệu này cách đây 30 năm, nhưng công nghệ, phương pháp, thông số kỹ thuật để chế tạo được giữ bí mật.

Năm 2008, Viện Dầu khí Việt Nam khuyến nghị Tập đoàn Dầu khí Quốc gia cho PV Oil pha trộn phụ gia Nano với nồng độ thích hợp vào sản phẩm Diesel của mình để tạo sự khác biệt với các sản phẩm khác trên thị trường (thân thiện với môi trường & tiết kiệm nhiên liệu).

CHƯƠNG 3:

THỬ NGHIỆM PHỤ GIA NHIÊN LIỆU TRÊN ĐỘNG CƠ.

3.1. Các thông số của tàu và động cơ:

a. Động cơ ENPF do Đức sản xuất, là động cơ bốn kỳ, cao tốc, phun nhiên liệu điện tử. Các thông số kỹ thuật chủ yếu:

- + Công suất máy $N_e = 88\text{kW}$;
- + Vòng quay $n = 3700 \text{ V/ph}$;
- + Đường kính xi lanh $D = 86 \text{ mm}$
- + Hành trình của piston $S = 94,6 \text{ mm}$
- + Tỷ số nén $\varepsilon = 15,7$
- + Thứ tự nổ: 1-3-4-2
- + Sản xuất năm 2014

b. Tàu Sao biển được đóng vào năm 1969 tại Nhật Bản cho trường Đại học Hàng hải TOYAMA Nhật Bản. Tàu được thiết kế với mục đích làm phương tiện thực tập cho sinh viên nên tàu không thiết kế hầm hàng và các thiết bị làm hàng và thay vào đó là các phòng ở và câu lạc bộ học tập cho sinh viên.

Tháng 9/1995 trường Đại học Hàng hải Việt Nam đã mua con tàu trên để phục vụ cho việc thực tập của sinh viên khởi đi biển. Khi mới mua về tàu thuộc công ty vận tải biển Thăng Long quản lý, đến năm 2012 chuyển về cho Trung tâm Huấn luyện thuyền viên quản lý.

Các thông số chính của tàu:

- + Chiều dài toàn bộ: $L = 42,6 \text{ m}$;
- + Chiều dài thiết kế: $L_{TK} = 37 \text{ m}$;
- + Chiều rộng lớn nhất: $B = 7,7 \text{ m}$;
- + Chiều chìm tàu: $T = 2,7 \text{ m}$;
- + Chiều cao mạn: $H = 3,7 \text{ m}$;
- + Dung tích đăng ký toàn phần: $GDT = 300 \text{ tấn}$;
- + Tải trọng: $D_{wT} = 118 \text{ tấn}$

c. Động cơ chính là động cơ 6L27BSH của hãng HANSHIN (Nhật): là động cơ bốn kỳ, 6 xi lanh, tác dụng đơn, động cơ có tăng áp bằng tua bin khí xả, khởi động bằng không khí nén, hệ thống bôi trơn các te ướt, đảo chiều bằng trục cam.

- + Công suất máy $N_e = 700\text{cv}$ (515 kw);
- + Vòng quay $n = 400$ V/ph;
- + Đường kính xi lanh: $D = 270$ mm;
- + Hành trình của piston: $S = 400\text{mm}$;
- + Tỷ số nén: $\varepsilon = 13$;
- + Áp suất khí nạp: $P_k = 1,7$
- + Áp suất cháy cực đại: $P_{z\max} = 6,5$ MPa;
- + Áp suất chỉ thị: $P_i = 1,146$ MPa;

d. Máy phát điện (Máy đèn): 6PK14A do nhà máy Nishishita (Nhật) là động cơ bốn kỳ, 6 xi lanh, tác dụng đơn, không tăng áp, khởi động bằng không khí nén, hệ thống bôi trơn các te ướt, đảo chiều bằng trục cam.

- + Công suất máy $Q = 100$ kva;
- + Vòng quay $n = 1200$ V/ph;
- + Điện áp $u = 220$ V;
- + Tần số $f = 60\text{Hz}$;
- + Trọng lượng: $G = 890$ kg.

3.2. Các phương án pha chế phụ gia Nano với nhiên liệu

3.2.1. Phương án 1:

- Khảo nghiệm trên các động cơ chính 6L27BSH.
- Thời gian khảo nghiệm dự kiến: trong vòng 01 tháng
- Tổ chức thực hiện:

+ Tiến hành pha ngay phụ gia nhiên liệu Nano vào két trực nhật theo tiêu chuẩn định lượng (tỉ lệ $1/8000$). Mỗi lần bơm dầu mới lên két trực nhật ($4^{\text{h}}00$ một lần bơm) thì chỉ việc bổ sung phụ gia Nano tương ứng với số dầu nạp thêm. Thành phần giám sát pha chế này gồm: Máy trưởng, thợ máy và thủ kho Công ty.

+ Hàng tháng có tập hợp phân loại và thống kê mức tiêu hao nhiên liệu của từng thiết bị.

+ Theo dõi và thống kê mức tiêu hao nhiên liệu của các thiết bị nói trên trong thời gian 3 tháng sau với điều kiện nhiên liệu không có phụ gia Nano.

+ Lựa chọn các số liệu tương đồng để đối chiếu so sánh với mức tiêu hao nhiên liệu của 3 tháng trước (*3 tháng có pha phụ gia Nano*) sau đó lập báo cáo đánh giá nhận xét kết quả tiết kiệm nhiên liệu cùng với phòng kỹ thuật.

- Ưu điểm của phương án 1:

+ Đơn giản trong pha và cấp phát nhiên liệu có pha phụ gia Nano.

- Nhược điểm của phương án 1:

+ Khó theo dõi thống kê chi tiết được hết tất cả các thiết bị sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia Nano. Tốn nhiều nhân lực thống kê theo dõi, dẫn đến tính chính xác trong thống kê không cao.

+ Trong quá trình khảo nghiệm mà pha chế như vậy thì tốn nhiều phụ gia Nano, không kinh tế.

+ Khó lập được điều kiện tương đồng để so sánh đánh giá mức độ tiết kiệm nhiên liệu đối với thiết bị có sử dụng nhiên liệu pha phụ gia Nano.

Do đó phương án này không hiện thực cho vấn đề nghiên cứu và khảo nghiệm trong thời gian dài.

3.2.1. Phương án 2:

- Cho tất cả các thiết bị động lực tiêu thụ dầu diesel gồm động cơ chính 6L27BSH và máy đèn 6PK14A sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia Nano.

- Thời gian khảo nghiệm dự kiến trong vòng 1 tháng.

- Thực hiện phương án này gồm các bước sau :

+ Với số lượng phụ gia Nano hiện có các đơn vị cử cán bộ kỹ thuật cùng với thợ máy tiến hành pha chế vào két dầu dự trữ của tàu theo tỷ lệ 1/8000. Mỗi lần nhập thêm dầu diesel thì lại bổ sung lượng phụ gia Nano tương ứng với số dầu nhập thêm.

+ Định kỳ cấp dầu lên các két trực nhật;

+ Các ca trực đều phải lập cho mỗi thiết bị một sổ thống kê theo dõi mức tiêu hao nhiên liệu ghi rõ ngày, giờ, lượng nhiên liệu được cấp (có chữ ký xác nhận của máy trưởng), đoạn đường, thời gian hoạt động, mức tiêu hao nhiên liệu từng ca trực (có chữ ký của sỹ quan máy hoặc thợ máy trực ca), khối lượng vận chuyển, đánh giá mức tiêu thụ dầu bằng ống thủy ở két trực nhật.

+ Hàng tháng có tập hợp phân loại và thống kê mức tiêu hao nhiên liệu của từng thiết bị (trong vòng 3 tháng).

+ Theo dõi và thống kê mức tiêu hao nhiên liệu của các thiết bị nói trên trong thời gian 3 tháng sau với điều kiện nhiên liệu không có phụ gia Nano.

+ Lựa chọn các số liệu tương đồng để đối chiếu so sánh với mức tiêu hao nhiên liệu của 3 tháng trước (*3 tháng có pha phụ gia Nano*) sau đó lập báo cáo đánh giá nhận xét kết quả tiết kiệm nhiên liệu cùng với phòng kỹ thuật.

- Ưu điểm:

+ Đơn giản trong pha chế và cấp phát nhiên liệu có pha phụ gia Nano cho từng thiết bị, dễ tổ chức thực hiện.

- Nhược điểm:

+ Khó theo dõi mức độ tiêu thụ dầu ở các động cơ vì trong quá trình khai thác do phụ thuộc nhiều vào các yếu tố khách quan như chế độ tải; tính chất công việc ... khó lập được điều kiện tương đồng. Do đó rất khó xác định được khả năng tiết kiệm nhiên liệu khi có pha phụ gia Nano.

+ Phương án ít tốn phụ gia Nano và ít tốn nhân công nên phương án này dùng để nghiên cứu và khảo nghiệm trong thời gian dài.

3.3. Các phương án thử nghiệm phụ gia nhiên liệu Nano

3.3.1. Phương án 1: Chế độ sóng gió bình thường (cấp 3, cấp 4) thử nghiệm cả động cơ chính và phụ

a. Thử nghiệm động cơ chính và phụ sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

b. Thử nghiệm động cơ chính và phụ sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

3.3.2. Phương án 2: Chế độ sóng gió lớn hơn (cấp 5, cấp 6) thử nghiệm cả động cơ chính và phụ

a. Thử nghiệm động cơ chính và phụ sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

b. Thử nghiệm động cơ chính và phụ sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

3.3.3. Phương án 3: Chế độ sóng gió bình thường (cấp 3, cấp 4) thử nghiệm động cơ chính

a. Thử nghiệm động cơ chính sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

b. Thử nghiệm động cơ chính sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

3.3.4. Phương án 4: Chế độ sóng gió lớn hơn (cấp 5, cấp 6) thử nghiệm động cơ chính

a. Thử nghiệm động cơ chính sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

b. Thử nghiệm động cơ chính sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia Nano ở các chế độ:

- Chế độ ma nơ điều động;
- Chế độ hành trình;

3.3.5. Chọn phương án

Qua 4 phương án trên thì phương án 1 là tối ưu hơn cả bởi lẽ: Đơn giản, dễ tổ chức và thực hiện cho tàu, không gây xáo trộn về công tác quản lý trong quá trình thực hiện đề tài bởi vì các biểu mẫu theo dõi cấp phát nhiên liệu, theo dõi thống kê hoạt động của thiết bị, bố trí thiết bị hoạt động cơ bản đều đáp ứng được và phù hợp với yêu cầu của khảo nghiệm Nano.

3.4. Kết quả thử nghiệm

3.4.1. Kết quả khảo nghiệm trên động cơ ENPF tại Trung tâm Thí nghiệm thực hành của Viện Cơ khí

a. Khi không pha phụ gia

Bảng 3.1. Kết quả thử nghiệm khi không pha phụ gia

Các thông số	n = 1980V/ph	n = 2040V/ph	n = 2100V/ph	n = 2150V/ph	n = 2220V/ph
M_e (Nm)	119	126	132	144	146
N_e (kw)	24,7	26,9	29	32,4	33,9
g_e (g/kw.h)	196,4	186,1	180,6	175,4	175,2
B_h (kg/h)	4,86	5,01	5,24	5,68	5,94

b. Khi có pha phụ gia

Bảng 3.2. Kết quả thử nghiệm khi có pha phụ gia

Các thông số	n = 1980V/ph	n = 2040V/ph	n = 2100V/ph	n = 2150V/ph	n = 2220V/ph
M_e (Nm)	130	134	138	152	154
N_e (kw)	26,9	28,5	30,3	34,2	35,8
g_e (g/kw.h)	162,8	158,25	153,47	139,18	137,43
B_h (kg/h)	4,38	4,51	4,65	4,76	4,92

3.4.2. Kết quả khảo nghiệm trên động cơ 6L27BSH của tàu Sao biển

a. Khi không pha phụ gia

Bảng 3.3. Kết quả thử nghiệm khi không pha phụ gia

Các thông số	n = 300 (V/ph)	n = 305 (V/ph)	n = 310 (V/ph)	n = 315 (V/ph)	n = 320 (V/ph)
M_e (Nm)	12287	12468	12574	12648	12689
N_e (kw)	386	398	408	417	425
g_e (g/kw.h)	218	215	213	212	211
B_h (kg/h)	84,15	85,55	86,96	88,36	89,76
T_{kx} (°C)	402	406	415	420	430

b. Khi có pha phụ gia

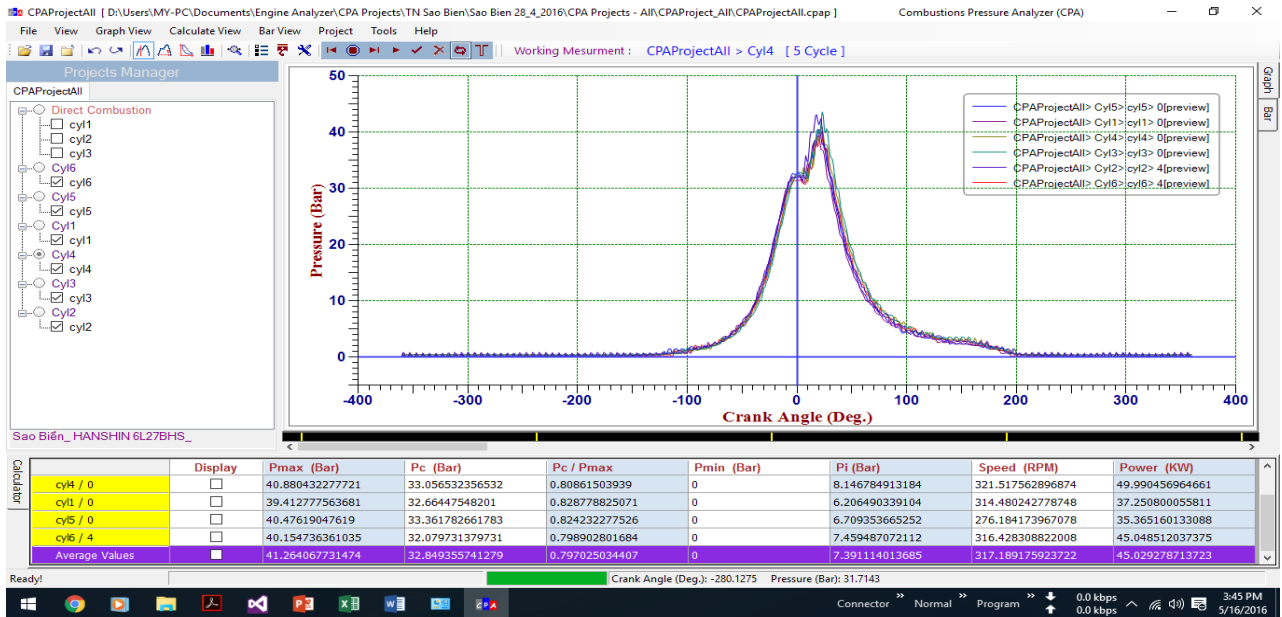
Bảng 3.4. Kết quả thử nghiệm khi có pha phụ gia

Các thông số	n = 300 (V/ph)	n = 305 (V/ph)	n = 310 (V/ph)	n = 315 (V/ph)	n = 320 (V/ph)
M_e (Nm)	12898	13094	13345	13558	13794
N_e (kw)	405	418	433	447	462

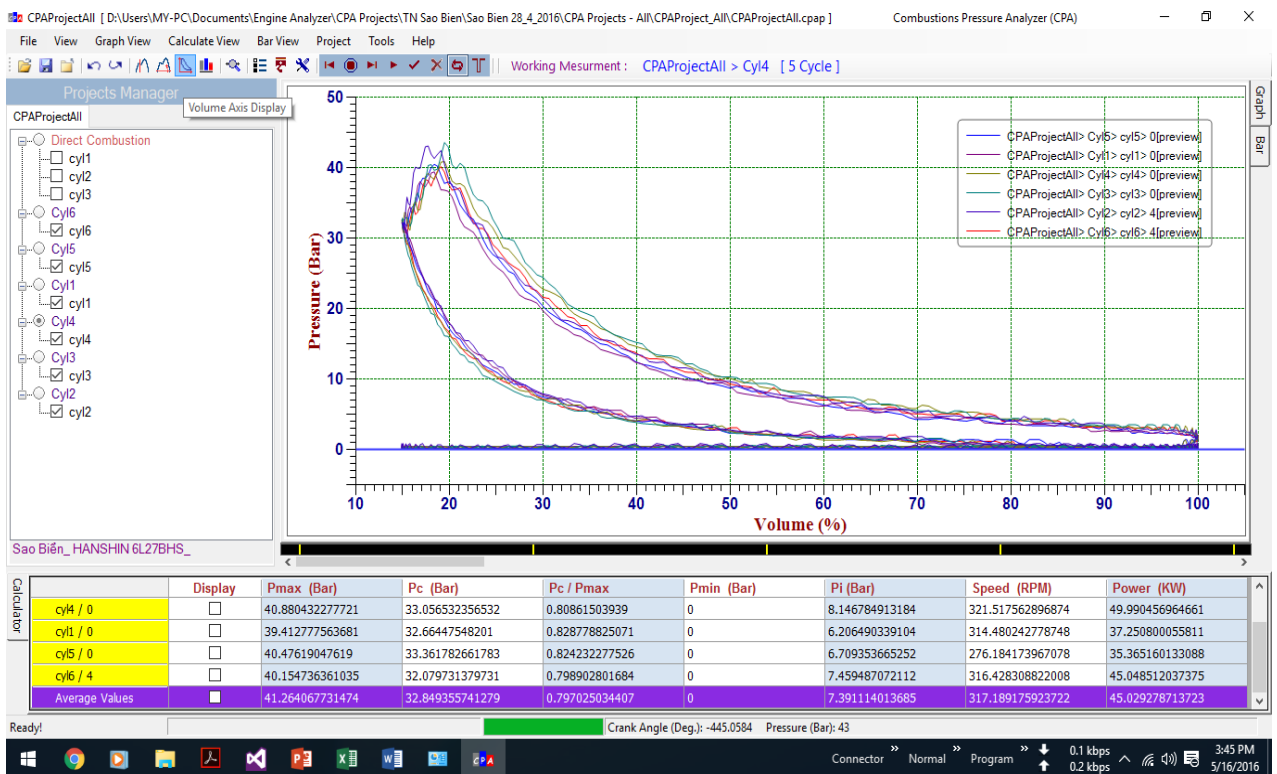
g_e (g/kw.h)	187	184	181	178	175
B_h (kg/h)	75,74	77,05	78,36	79,52	80,78
T_{kx} (°C)	181,8	174,1	168,3	164,5	162,1

3.4.3. Đồ thị công khi khảo nghiệm trên động cơ 6L27BSH của tàu Sao biển

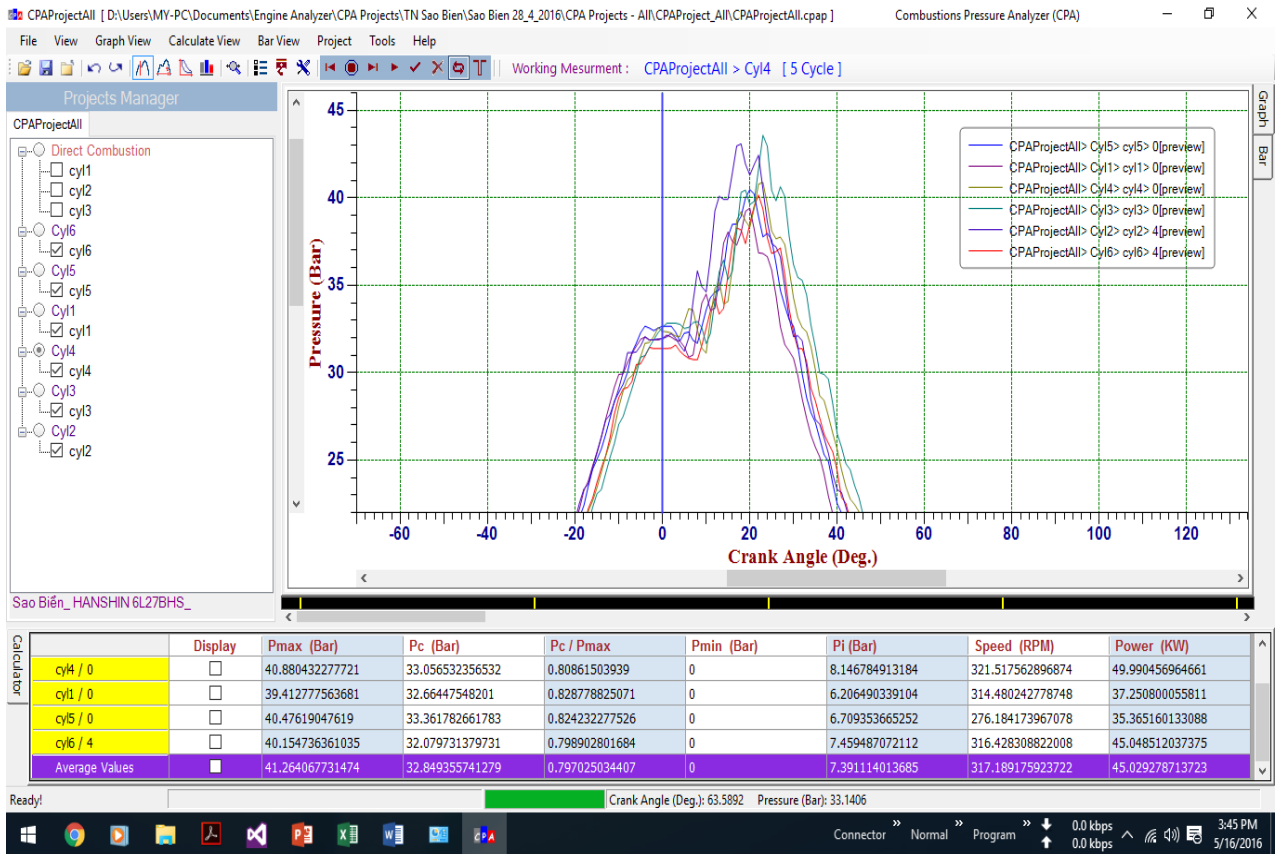
a. Khi không pha phụ gia



Hình 3.1. Đồ thị công theo góc quay trục khuỷu khi nhiên liệu không pha phụ gia Nano

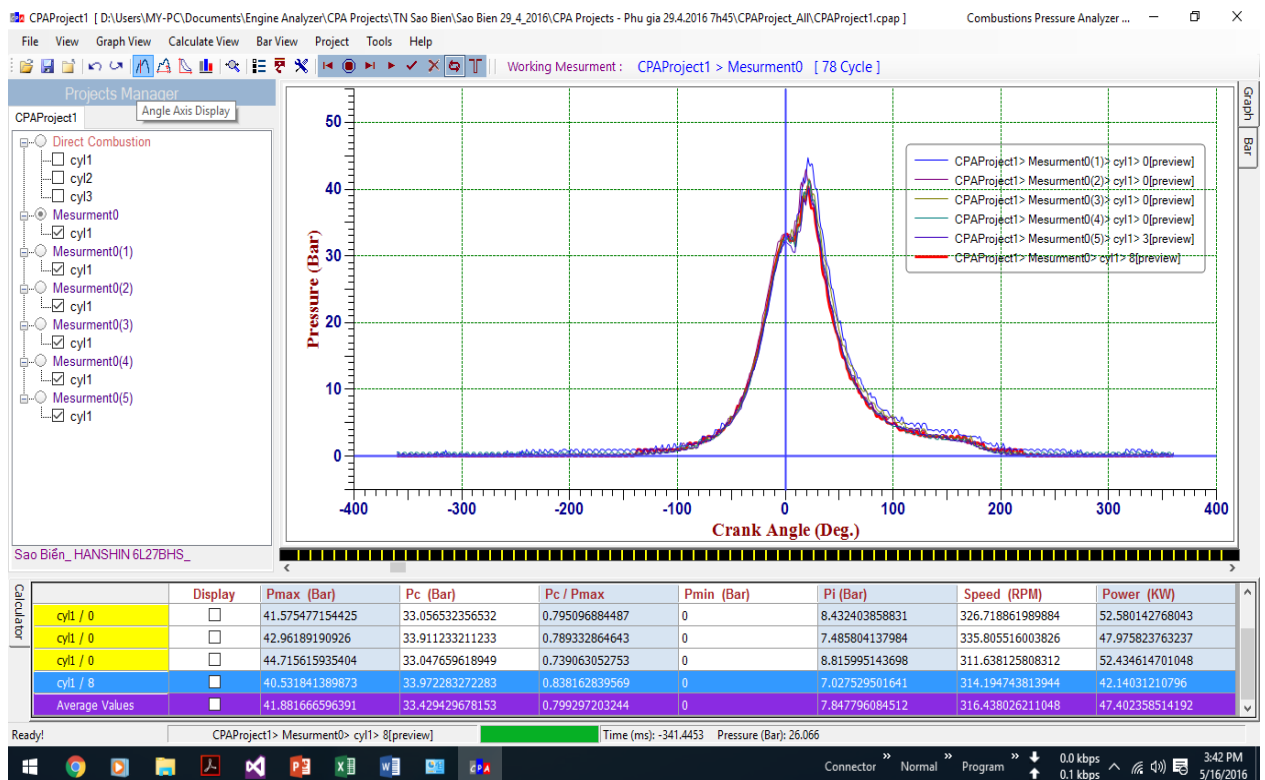


Hình 3.2. Đồ thị công theo thể tích xi lanh khi nhiên liệu không pha phụ gia Nano

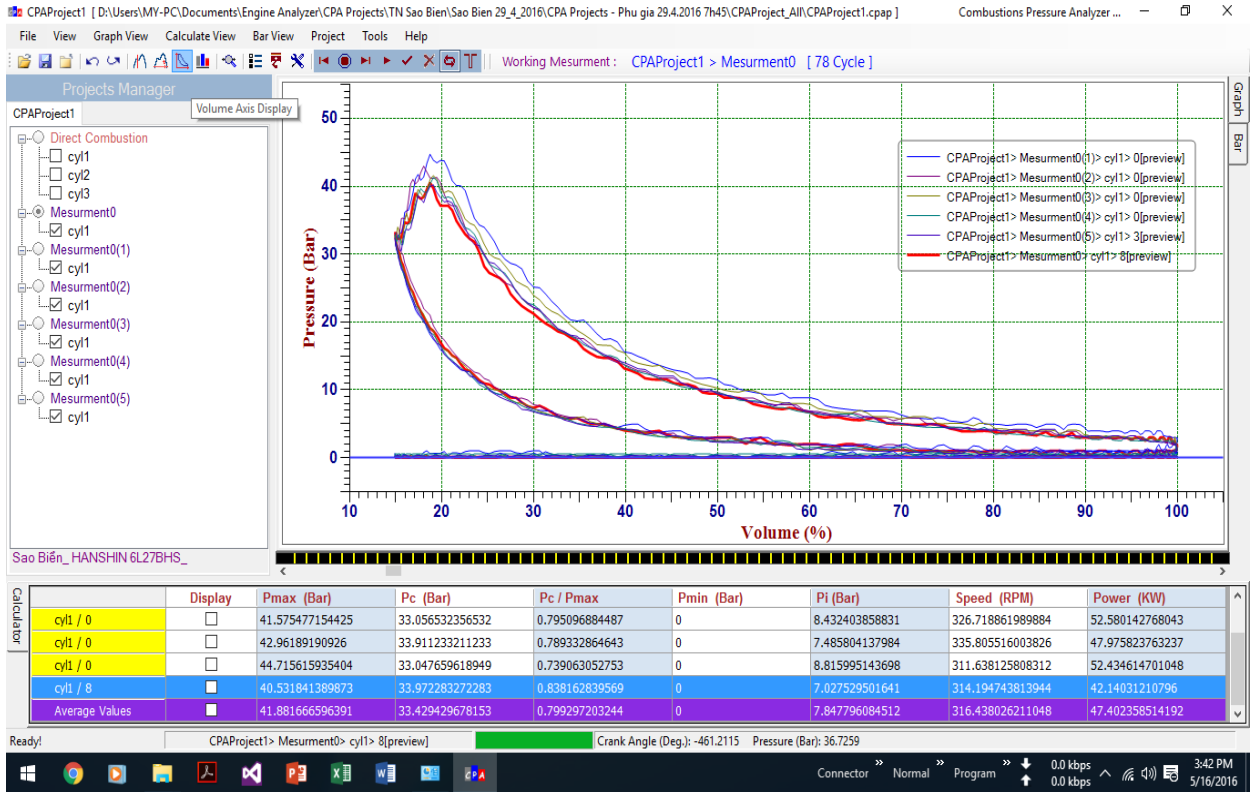


Hình 3.3. Phân đầu đồ thị công theo góc quay trục khuỷu khi NL không pha phụ gia Nano

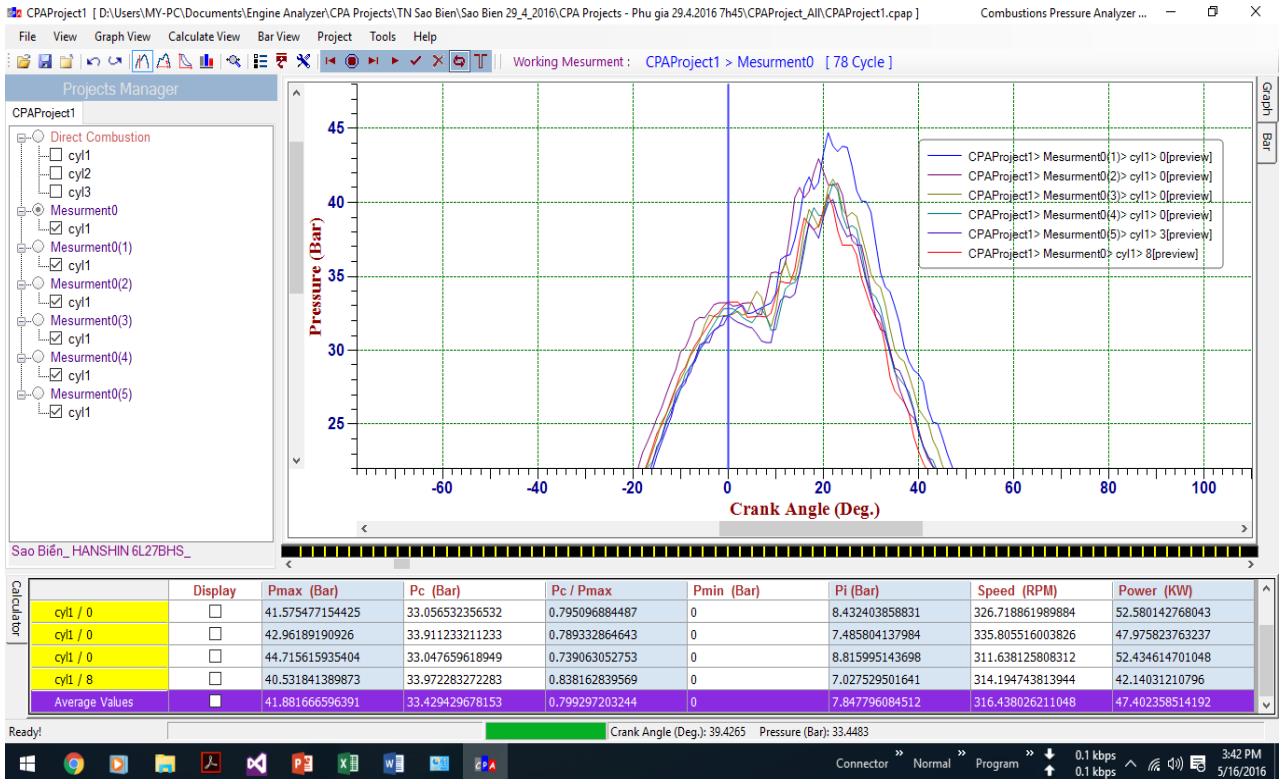
a. Khi có pha phụ gia



Hình 3.4. Đồ thị công theo góc quay trục khuỷu khi nhiên liệu có pha phụ gia Nano



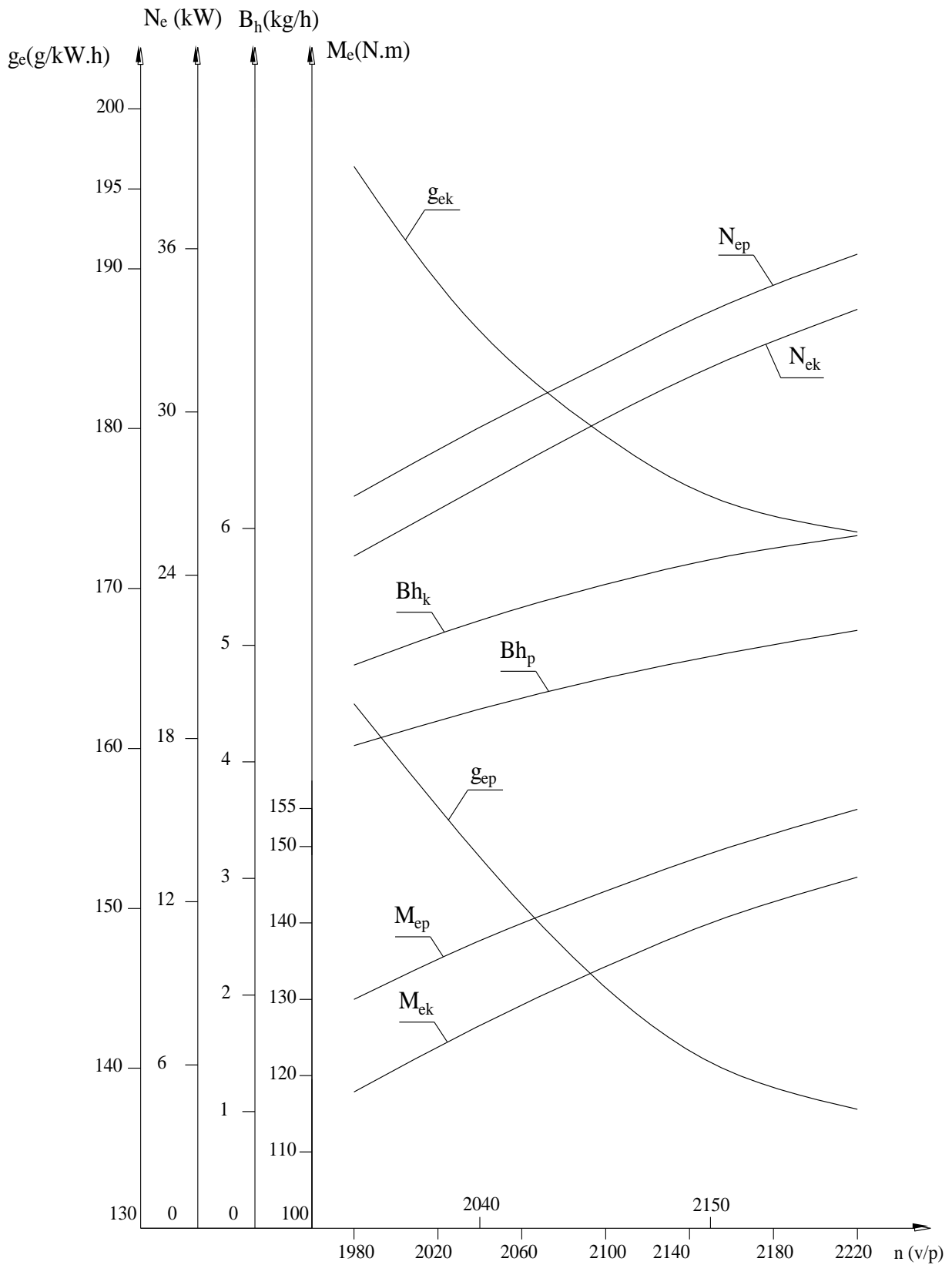
Hình 3.5. Đồ thị công theo thể tích xi lanh khi nhiên liệu có pha phụ gia Nano



Hình 3.6. Phân đầu đồ thị công theo góc quay trục khuỷu khi NL có pha phụ gia Nano

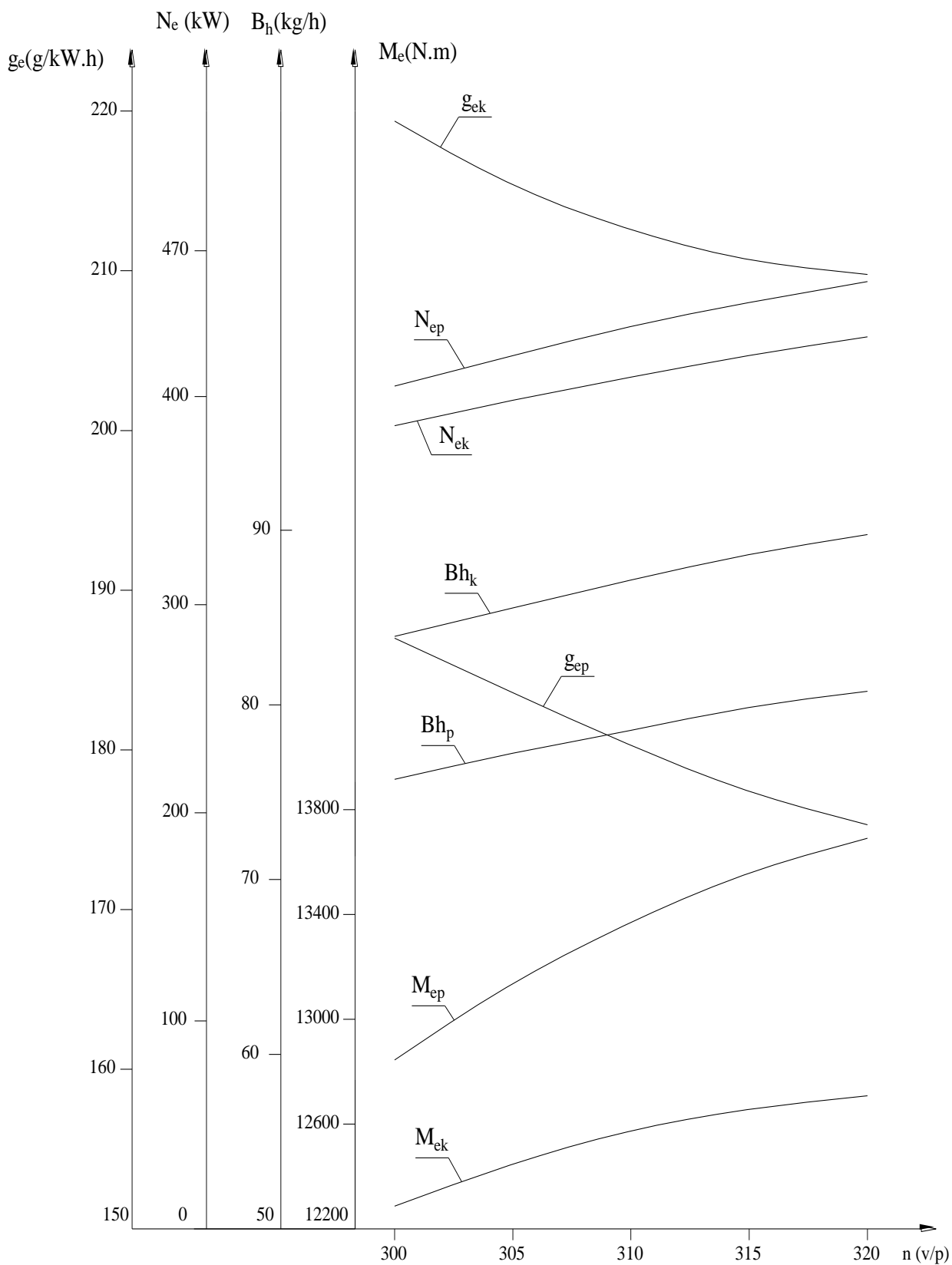
3.4.4. Các đồ thị N_e , M_e , g_e , B_h khi khảo nghiệm trên động cơ

a. Đồ thị N_e , M_e , g_e , B_h của động cơ ENPF



Hình 3.7. Đồ thị N_e , M_e , g_e , B_h của động cơ ENPF

b. Đồ thị N_e , M_e , g_e , B_h của động cơ 6L27BSH



Hình 3.8. Đồ thị N_e , M_e , g_e , B_h của động cơ 6L27BSH tàu Sao biển

CHƯƠNG 4

PHÂN TÍCH CÁC KẾT QUẢ SAU KHI THỬ NGHIỆM

Từ các kết quả thử nghiệm ở chương 3 ta thấy rõ tác dụng của chất phụ gia Nano trong việc giảm mức tiêu thụ nhiên liệu, tăng công suất và mô men, giảm các thành phần độc tố trong khí xả của động cơ, cụ thể như sau:

4.1. Đối với suất tiêu hao nhiên liệu có ích (g_e) của động cơ

a. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ ENPF

- Trường hợp không pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ giảm đi 21,2 (g/kw.h) tương đương giảm 9,1% do chất lượng quá trình cháy tốt nên suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ giảm vì cùng lượng cấp nhiên liệu nếu quá trình cháy tốt công suất có ích N_e tăng thì suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e giảm theo biểu thức

$$g_e = \frac{B_h}{N_e}$$

- Trường hợp pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ giảm đi 25,37(g/kw.h) tương đương giảm 15,58% do chất lượng quá trình cháy tốt hơn nên suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ giảm nhiều.

- Khi ở cùng một vòng quay thì suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ khi có pha phụ gia giảm từ (14,97-21,56)% so với trường hợp không pha phụ gia.

b. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ 6L27BSH:

- Trường hợp thử nghiệm trên tàu Sao Biển khi pha phụ gia so với trường hợp không pha phụ gia thì suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ giảm (14,22-17,06)% do chất lượng quá trình cháy tốt nên suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ giảm nhiều.

4.2. Đối với Lượng nhiên liệu tiêu hao trong 1 giờ

a. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ ENPF

- Trường hợp không pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì lượng nhiên liệu tiêu hao cho động cơ trong thời gian 1 giờ tăng lên 1,08 kg/h tương đương tăng 12,2 % vì khi tải không đổi, muốn tăng vòng quay thì phải tăng lượng nhiên liệu.

- Trường hợp pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì lượng nhiên liệu tiêu hao cho động cơ trong thời gian 1 giờ tăng lên 0,54 (kg/h) tương đương tăng 12,3 %.

- Khi ở cùng một vòng quay thì lượng nhiên liệu tiêu hao cho động cơ trong thời gian 1 giờ khi có pha phụ gia giảm từ (0,48-1,02)kg/h tương đương giảm từ (9,88-11,17)% so với trường hợp không pha phụ gia.

b. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ 6L27BSH:

- Trường hợp thử nghiệm trên tàu Sao Biển khi pha phụ gia so với trường hợp không pha phụ gia thì lượng nhiên liệu tiêu hao cho động cơ trong thời gian 1 giờ khi có pha phụ gia giảm từ (8,41-8,98)kg/h tương đương giảm từ (9,99-10,01)% so với trường hợp không pha phụ gia do tác dụng của phụ gia làm xảy ra các vụ vi nổ nên các chất lượng quá trình cháy tốt do đó lượng nhiên liệu tiêu hao cho động cơ trong thời gian 1 giờ giảm.

4.3. Đối với công suất có ích (N_e) của động cơ:

a. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ ENPF

- Trường hợp không pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì công suất có ích của động cơ tăng lên 16,1 kw tương đương tăng 18,3% vì khi tăng vòng quay công suất có ích của động cơ tăng theo biểu thức sau:

$$N_e = \frac{p_e \cdot V_s \cdot z \cdot n \cdot i}{60}$$

- Trường hợp pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì công suất có ích của động cơ tăng lên 18,8 kw tương đương tăng 41,14%

- Trường hợp pha phụ gia so với trường hợp không pha phụ gia thì công suất của động cơ tăng (7,73 – 34.81)% do tác dụng của phụ gia nhiên liệu Nano mà nhiên liệu lúc này được hóa sương hai lần với kích cỡ “siêu nhỏ” nanomet nên công suất động cơ được nâng cao.

b. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ 6L27BSH:

- Trường hợp pha phụ gia so với trường hợp không pha phụ gia thì công suất của động cơ tăng từ (19-37) kw tương đương tăng từ (4,92 – 8,71)% do tác dụng của phụ gia nhiên liệu Nano mà nhiên liệu lúc này được hóa sương hai lần với kích cỡ “siêu nhỏ” nanomet nên công suất của động cơ tăng.

4.4. Đối với mô men có ích (M_e) của động cơ

a. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ ENPF

- Trường hợp không pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì mô men có ích của động cơ tăng lên 40 (Nm) tương đương tăng 26,67% vì khi tăng vòng quay mô men có ích của động cơ tăng theo biểu thức sau:

$$N_e = \frac{\pi \cdot M_e \cdot n}{30}$$

- Trường hợp pha phụ gia thì khi tăng vòng quay của động cơ từ 1980 lên 2220 (v/ph) thì mô men có ích của động cơ tăng lên 43 Nm tương đương tăng 24,57%

- Trường hợp pha phụ gia so với trường hợp không pha phụ gia thì mô men của động cơ tăng (14,67-16,67)% do chất lượng quá trình cháy tốt nên công suất động cơ tăng và mô men tăng.

b. Phân tích kết quả khi thử nghiệm trên động cơ 6L27BSH:

- Trường hợp pha phụ gia so với trường hợp không pha phụ gia thì mô men có ích của động cơ tăng từ (611-110537) Nm tương đương tăng từ (4,97 – 8,71)% do công suất của động cơ tăng nên mô men có ích cũng tăng.

CHƯƠNG 5

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Trước hiện trạng môi trường của Thế giới và Việt Nam đang bị ô nhiễm nặng nề do các loại khí thải từ việc đốt nhiên liệu và sự cạn dần của những nguồn nhiên liệu hóa thạch, thì vấn đề đang đặt ra là phải phát triển bền vững. Với mong muốn là góp một tiếng nói nhỏ trong việc tăng tính kinh tế, giảm lượng nhiên liệu tiêu thụ cho động cơ, bảo vệ môi trường, nhóm tác giả đã phân tích tác dụng của các loại phụ gia nhiên liệu trong quá trình cháy của động cơ. Nói chung các phụ gia nêu trên hầu hết xử lý không triệt để, tác dụng giảm khí thải độc hại không nhiều, giá thành cao, không hiệu quả hoặc hỗn hợp không bền. Trong điều kiện phải sử dụng lại những động cơ đã cũ như trong hoàn cảnh nước ta hiện nay thì cần phải sử dụng phương pháp giảm lượng nhiên liệu tiêu thụ, giảm ô nhiễm khí xả mà vẫn đảm bảo tính kinh tế cho động cơ, nghĩa là đảm bảo được suất tiêu hao nhiên liệu, công suất động cơ mà không tăng thêm nhiều chi phí khi khai thác, hạn chế tác động đến kết cấu động cơ. *Vì vậy, sử dụng chất phụ gia nhiên liệu Nano mang lại tính kinh tế và giảm ô nhiễm môi trường rất hiệu quả.*

Từ các kết quả thực nghiệm trên động cơ tại trung tâm thí nghiệm của Viện Cơ khí cho thấy: Trường hợp pha phụ gia so với trường hợp không pha phụ gia thì suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ giảm (7,43- 7,47)%, công suất của động cơ tăng (7,73 – 34.81)%, mô men của động cơ tăng (14,67-16,67)%, lượng khí CO có trong khí thải của động cơ giảm (53,85- 85,71)%, lượng khí CO₂ giảm (31,34- 53,24)%, lượng khí hydrocacbon (HC) giảm (21,74- 22,12)%.

Qua phân tích các kết quả khảo nghiệm ứng dụng Phụ gia nhiên liệu NANO, để Tiết kiệm nhiên liệu và giảm khí phát thải gây ô nhiễm môi trường, của các xe gắn động cơ Diesel, được triển khai tại Việt Nam từ tháng 6/2006 tại Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) & Tiếp tục được Tổng công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam (VICEM) thực nghiệm cho đến nay với tổng số gần 12.500 Tấn Diesel được pha phụ gia Nano để khảo nghiệm và sau đó được sử dụng đại trà ở các công ty khảo nghiệm có đối chứng tương đồng với mức TKNL đạt trên 5%; Được tiến hành qua 16 đơn vị/ công ty, với 19 nghiên cứu khảo nghiệm & có trên 300 xe tải, máy xúc, máy ủi... tham gia; Với nhiều chủng loại xe của Mỹ, Nhật, Nga, Pháp, Đức, Thụy Điển, Hàn Quốc v.v..., trong đó có loại hiện đại & mới được chế

tạo xuất xưởng từ năm 2008, như xe xúc Nhật KOMATSU PC750-7 (X7) của công ty Xi măng Bút Sơn Có TURBO tăng áp - sử dụng phun nhiên liệu điện tử có hệ thống kiểm tra giám sát động cơ qua màn hình & kiểm soát hoạt động động cơ bằng ECM; Như xe Mỹ Caterpillar(CAT) 773E sản xuất năm 2005, trọng tải 58 tấn của công ty Than cốc 6; Xe CAT 769D chế tạo năm 2005, trọng tải 36 tấn của công ty Xi măng Hải Phòng; Đến những xe tải bình thường như Kamaz Nga, Hyundai Hàn Quốc, trọng tải 15- 20 tấn...; Thời gian sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia Nano, cho xe sử dụng loại ít nhất là 1 tháng và loại sử dụng Nano nhiều nhất là trên 2,5 năm (từ tháng 11/ 2007 đến tháng 5/2010) như với các xe của công ty Xi măng Hoàng Thạch, Xi măng Hà Tiên 2; Tất cả các nghiên cứu khảo nghiệm đều khẳng định, việc sử dụng phụ gia nhiên liệu Nano là tiết kiệm nhiên liệu, giảm khí thải ô nhiễm và không có bất cứ hỏng hóc nào của động cơ, liên quan đến việc sử dụng Nano, ngược lại động cơ còn chạy “khỏe hơn và êm hơn” như kết luận của XM Hoàng Thạch; “Các xe máy thiết bị hoạt động ổn định, giảm độ ồn động cơ” kết luận của XM Hà Tiên 2... Ngoài ra, trên cơ sở khảo sát tại phòng thí nghiệm của Đại học Bách khoa Hà Nội, XM Hoàng Thạch kết hợp kiểm chứng trong sản xuất thực tế "Kết luận: nếu cùng một lượng nhiên liệu tiêu thụ như nhau, thì công suất động cơ sẽ tăng lên, điều này cho phép tiết kiệm nhiên liệu nhiều hơn Thực Địa Mỏ!"

Với các nghiên cứu khảo nghiệm ở công ty: Vật tư, vận tải & xếp dỡ- TKV, Hoàng Thạch, Hà Tiên 2, Hải Phòng- VICEM..., tất cả đều cho thấy mức tiết kiệm nhiên liệu khi sử dụng NANO xấp xỉ nhau, đạt lần lượt là 5,5% - 5,34% - 5,57%- 5,5% & hoàn toàn tương thích với kết quả đánh giá mức tiết kiệm nhiên liệu của Phòng thí nghiệm hiện đại nhất Việt Nam - Phòng thí nghiệm Động cơ đốt trong – Viện Cơ khí Động lực- Đại học Bách khoa Hà Nội là 5,97% - 6,44%

Năm 2008, Viện Dầu khí Việt Nam khuyến nghị Tập đoàn Dầu khí Quốc gia cho PV Oil pha trộn phụ gia Nano với nồng độ thích hợp vào sản phẩm Diesel của mình để tạo sự khác biệt với các sản phẩm khác trên thị trường (thân thiện với môi trường & tiết kiệm nhiên liệu).

5.2. Kiến nghị

Qua kiểm chứng từ năm 2006 đến nay của các Công ty thuộc Tập đoàn TKV, Công ty Xi măng Hoàng Thạch VICEM, Phòng Thí nghiệm động cơ đốt trong - ĐHBK Hà Nội, tại trung tâm thí nghiệm của Viện Cơ khí trường có thể khẳng định

chắc chắn rằng việc sử dụng Phụ gia nhiên liệu Nano là mang lại lợi ích lớn cho các đơn vị sử dụng, đồng thời góp phần mang lại môi trường trong sạch hơn cho xã hội.

Nếu chỉ tính mức tiết kiệm năng lượng là 5%, với giá dầu DO là 10.057đ/l, điểm hoà vốn sẽ = 1,5% và do đó mức Tiết kiệm chi phí sẽ đạt được 3,5%. Ở Việt Nam, mỗi năm sử dụng khoảng gần 32 triệu tấn DO, vì vậy hàng năm có thể tiết kiệm được 18.000 tỷ đồng và đó cũng là một minh chứng thực tế để có thể tin tưởng vào kỳ nguyên công nghệ Nano.

Các phụ gia đang có trên thị trường do tỷ lệ pha trộn với nhiên liệu chưa được cao, từ $1/800 \div 1/1.000$, còn phụ gia Nano có tỷ lệ pha trộn vượt trội là $1/8.000$, mặt khác do tỷ lệ tiết kiệm nhiên liệu thường đạt xấp xỉ nhau (thông tin khảo sát tại Phòng thí nghiệm Động cơ đốt trong- Đại học Bách khoa Hà Nội), do đó các loại phụ gia này khi đưa vào Việt Nam, thường có hiệu quả kinh tế, có thể thấp hơn so với Phụ gia nano vì chúng có giá bán cao gấp $2 \div 3$ lần phụ gia cùng loại của Trung Quốc (tính trên giá trị tăng thêm cho 01 lít Diesel). Hiện nay, do một số cơ sở, phân xưởng vẫn còn e ngại và “chưa nhận thức đúng mức” về một chủ trương lớn, là triển khai ứng dụng công nghệ mới để tiết kiệm nhiên liệu, giảm chi phí sản xuất và vì bản thân một số loại phụ gia vẫn còn chưa được nghiên cứu, kiểm chứng công phu tại Việt Nam, nên nhìn chung, việc triển khai ứng dụng các loại phụ gia tiết kiệm nhiên liệu để giảm khí phát thải độc hại, đang gặp những thác thức, trở ngại nhất định!

Trước thực tiễn về hiệu quả kinh tế- xã hội đáng kể và được kiểm chứng trong một thời gian dài (từ 2006 đến nay) của các đơn vị “năng lượng trọng điểm”..., Phòng Thí nghiệm trọng điểm quốc gia về công nghệ lọc hóa dầu đã cùng [Công ty Phát triển ứng dụng kỹ nghệ mới](#) (SAV) đang tiến hành các bước triển khai đề tài khoa học cấp Nhà nước, nhằm làm chủ công nghệ sản xuất, để có thể pha chế trực tiếp phụ gia vào các cơ sở chế biến sản xuất xăng dầu như Nhà máy lọc hóa dầu Dung Quất, PV Oil, Petrolimex..., với hy vọng được thực hiện trong vòng 2-3 năm tới (2016-2018), giảm dần nhập khẩu, tiến tới sản xuất 100% trong nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

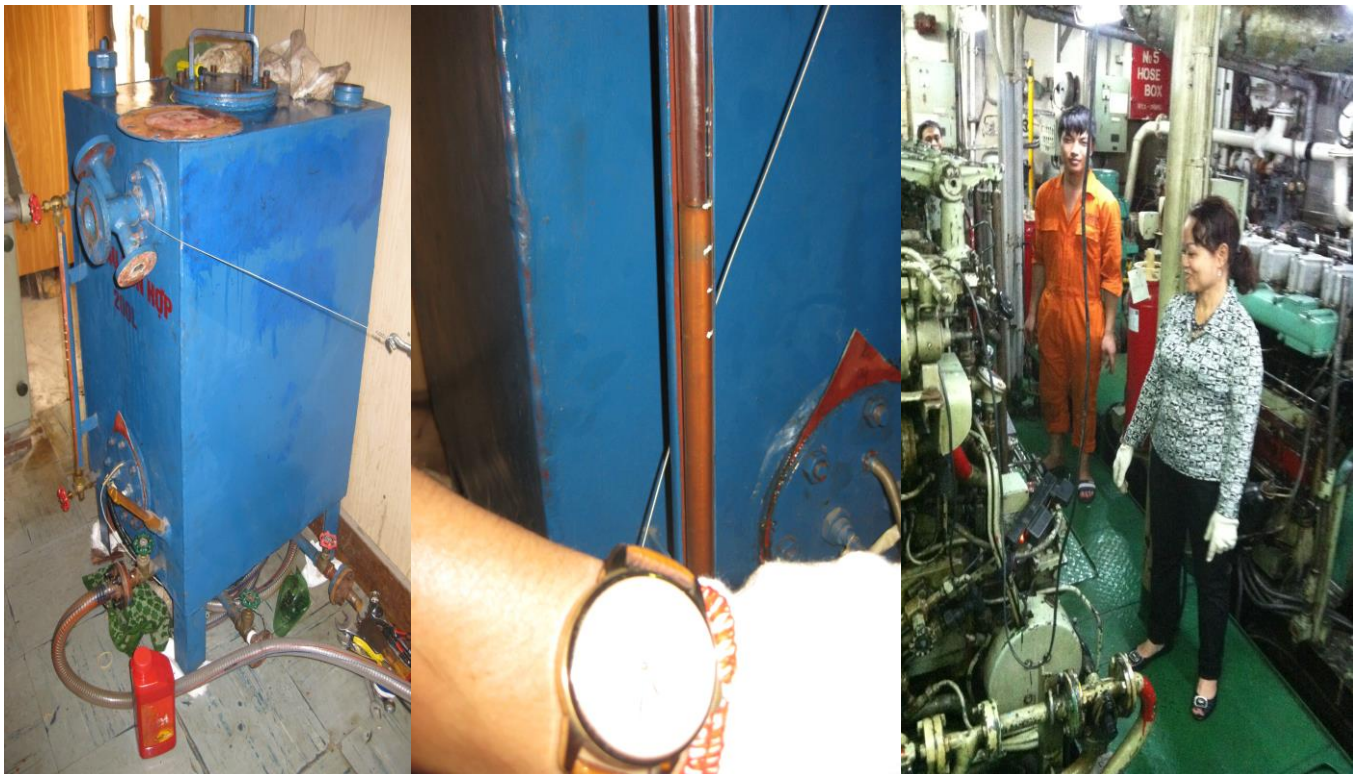
1. GS.TS Lê Việt Lượng (2000). Lý thuyết động cơ diesel. NXB Giáo dục, Hà Nội.
2. KS.MTr Lương Công Nhớ- KS.MTr Đặng Văn Tuấn (1995). Khai thác hệ động lực tàu thủy. NXB Giao thông vận tải, Hà Nội.
3. G.S Trần Hữu Nghị (1990). Xác định công suất diesel tàu thủy. NXB Giao thông vận tải.
4. G.S.TSKH Bùi Văn Ga. Ô tô và ô nhiễm môi trường.
5. PST.TS Phạm Văn Nhân (2012) Nhiên liệu và môi chất chuyên dùng
6. Vũ Đăng Hộ (1997), Hóa học và sự ô nhiễm môi trường. NXB Giáo dục, Hà Nội.
7. Bộ khoa học và công nghệ, Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN5689-2005, TCVN7117-2007.
8. PGS.TS Phạm Minh Tuấn (2008). Khí thải động cơ và ô nhiễm môi trường. NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
9. ThS. Đặng Khánh Ngọc, KS. Phan Văn Đức, KS. Đặng Hà Dương, KS. Đỗ Thị Hiền. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường: “Sử dụng nhiên liệu sạch cho động cơ Diesel tàu thủy nhằm giảm ô nhiễm môi trường”. Năm học 2009-2010.
10. ThS. Đặng Khánh Ngọc, KS. Đặng Hà Dương, KS. Lê Trí Hiếu. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường: “Nghiên cứu sử dụng chất phụ gia để tăng tính kinh tế và giảm phát thải cho động cơ”. Năm học 2013-2014.
11. TS. Cù Huy Thành, Học viện kỹ thuật quân sự. Nghiên cứu sử dụng hạt CeO₂ làm phụ gia cho nhiên liệu Diesel. Tạp chí khoa học công nghệ Hàng Hải số 24 (2010).
12. Ứng dụng Lecithin làm phụ gia cho nhiên liệu Diesel, Viện hóa học công nghiệp Việt Nam. (2010)
13. Vũ Thế Ninh (2009). Luận văn thạc sỹ Khoa học: Điều chế NiO, NiFeO₂ và định hướng ứng dụng. Đại học KHTN – ĐHQG Hà Nội.
14. Công ty Cổ phần xi măng Hoàng Mai thuộc tổng công ty công nghiệp Xi măng Việt Nam (VICEM). Báo cáo kết quả dự án chương trình mục tiêu quốc gia, khảo nghiệm tiết kiệm nhiên liệu, sử dụng Phụ gia nhiên liệu NANO/ XMHM-VICEM-SAV (Từ tháng 10/2009 đến tháng 06/2010).
15. Tập đoàn Than và khoáng sản Việt Nam (TKV). Báo cáo kết quả khảo nghiệm tiết kiệm nhiên liệu. Năm 2006.

16. Công ty phát triển ứng dụng kỹ nghệ mới(SAV). Địa chỉ: Số 279 đường K3, Cầu Diễn, Từ Liêm - Hà Nội. Tài liệu về phụ gia nano.
17. *A Novel Diesel Fuel Additive to Improve Fuel Properties and to Reduce Emissions*, International Journal of Automotive Engineering, Vol. 2 Number 3, July 2012.
18. *The Effects of Fuel Additives on Diesel Engine Emissions during Steady State and Transient Operation*, John P. Nuzkowski, Doctor of Philosophy in Mechanical Engineering, Morgantown, West Virginia 2008.
19. *The use of metallic additives and a test methodology*, Final report European Commission, DG CLIMA, 11th February 2013.
20. Izu N, Shin W, Evaluation of response characteristics of resistive oxygen sensors based on porous cerium oxide, *Sensors and Actuators B: Chem*, 2006, V. 113, P. 207–213.
21. Mikael Kjellin, Ingegård Johansson, 2010, *Surfactants from renewable resources*, A John Wiley and Sons, Ltd., Publication. (Part 4. Biosurfactants, 10. Lecithin and other phospholipids, Willen van Nieuwenhuyzen);
22. Amit Joshi, Swaroopa G. Paratkar, Bhaskar N. Thorat, 2006, *Modification of lecithin by physical, chemical and enzymatic methods*, *Eur. J. Lipid Sci. Technol*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim;
23. Taichi Kuroda, Hisashi Matsubayashi, Eri Arakawa, 2010, *Fuel Additive*, US 2010/0050503
24. Kronstein Max, Eichberg Joseph, 1981, *Chemical modification of metal oxides and lecithin materials*, US Patent 4305853.

PHỤ LỤC



Hình 1. Thử nghiệm trên động cơ ENPF tại trung tâm Thí nghiệm thực hành Viện Cơ khí



Hình 2. Một số hình ảnh thử nghiệm trên động cơ 6L27BSH của tàu Sao Biển

