BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

ISO 9001:2008

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Sinh viên : Phan Hải Phong
Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đặng Chinh Hải

HẢI PHÒNG - 2017

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

TÁI SINH DẦU NHỜN THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA LÝ, GÓP PHẦN GIẢM THIỂU Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Sinh viên : Phan Hải Phong
Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đặng Chinh Hải

HẢI PHÒNG - 2017

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Phan Hải Phong Mã SV: 1312301040

Lớp: MT1701 Ngành: Kỹ thuật Môi Trường

Tên đề tài: Tái sinh dầu nhờn thải bằng phương pháp hóa lý, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ)

……
……
……
……
……
……
……

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán

……
……
……
……
……
……

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

……
……
……
……
……
……
……

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên: Đặng Chinh Hải

Học hàm, học vị: Thạc sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học dân lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: .....

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên: ……...

Học hàm, học vị: …….

Cơ quan công tác: ……...

Nội dung hướng dẫn: .....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày…..tháng …..năm 2017

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày…. tháng ….năm 2017

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN	Đã giao nhiệm vụĐTTN
Sinh viên	*Người hướng dẫn*
Phan Hải Phong	

Hải Phòng, ngày ..... tháng .....năm 2017

Hiệu trưởng

GS.TS.NGƯT *Trần Hữu Nghị*

PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

…. .....……..

…… .....……..

…. .....……..

.....……..

.....……..

.....……..

.....……..

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu…)

…. .....……..

…… .....……..

…. .....……..

.....……..

.....……..

.....……..

.....……..

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi bằng cả số và chữ):

.....……..

.....……..

.....……..

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2017

Cán bộ hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian vừa học qua, em đã được các thầy cô trong khoa môi trường tận tình chỉ dạy, truyền đạt những kiến thức quý báu, khóa luận tốt nghiệp này là dịp để em tổng hợp lại những kiến thức đã học, đồng thời rút ra những kinh nghiệm cho bản thân cũng như trong các phần học tiếp theo.

Để hoàn thành khóa luận tốt nghiệp này, em xin chân thành cảm ơn giảng viên ThS. Đặng Chinh Hải đã tận tình hướng dẫn, cung cấp cho em những kiến thức quý báu, những kinh nghiệm trong quá trình hoàn thành khóa luận tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô khoa Môi Trường đã giảng dạy, chỉ dẫn tạo điều kiện thuận lợi cho chúng em trong suốt thời gian vừa qua.

Với kiến thức và kinh nghiệm thực tế còn hạn chế nên trong đồ án này còn nhiều thiếu sót, em rất mong nhận được sự góp ý của các thầy cô và bạn bè nhằm rút ra những kinh nghiệm cho công việc sắp tới.

Hải Phòng, Ngày tháng năm 2017

Sinh viên thực hiện

Phan Hải Phong

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU 1
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DẦU NHỜN 3
1.1. Lịch sử phát triển dầu nhờn 3
1.2. Thành phần và tính chất của nguyên liệu để sản xuất dầu gốc 6
1.3. Mục đích, ý nghĩa sử dụng dầu nhờn 6
1.4. Thành phần hóa học của dầu nhờn 7
1.4.1. Các hợp chất hydrocacbon Naphten và Paraphin 8
1.4.2. Nhóm hydro cacbon thơm và hydro cacbon naphten-thơm 9
1.4.3. Nhóm hydrocacbon rắn 9
1.5. Các tính chất cơ bản của dầu nhờn 10
1.5.1. Khối lượng riêng và tỷ trọng 10
1.5.2. Độ nhớt của dầu nhờn 11
1.5.3. Chỉ số độ nhớt 11
1.5.4. Điểm đông đặc, màu sắc 14
1.5.5. Nhiệt độ chớp cháy của dầu nhờn 14
1.5.6. Trị số axit, trị số kiềm, axit-kiềm tan trong nước 15
1.5.7. Hàm lượng tro và tro sunfat trong dầu bôi trơn 16
1.5.8. Hàm lượng cặn cacbon của dầu nhờn 16
1.5.9. Độ ổn định oxyhoá của dầu bôi trơn 17
1.6. Tính năng sử dụng dầu nhờn 17
1.6.1. Tính làm giảm ma sát 17
1.6.2. Tính chống gỉ và ăn mòn 18
1.6.3. Tính lưu động 18
1.6.4. Tính ổn định chống oxy hóa 19
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG, TÁC HẠI CỦA DẦU NHỚT THẢI VỚI MÔI TRƯỜNG VÀ CON NGƯỜI VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP 20
TÁI SINH DẦU NHỜN THẢI 20
2.1. Hiện trạng dầu nhớt thải tại Việt Nam 20

2.2. Tác hại của dầu nhớt thải với môi trường và con người 21
2.2.1. Tác hại với môi trường 21
2.2.2. Tác hại với con người 22
2.3. Bản chất của tái sinh dầu nhờn thải 23
2.4. Các phương pháp tái sinh dầu nhờn thải chủ yếu 24
2.4.1. Đông tụ 24
2.4.2. Hấp phụ 24
2.4.3. Làm sạch bằng axit sunfuric 25
2.4.4. Làm sạch bằng chất kiềm 25
2.5. Các phát minh mới trong lĩnh vực tái sinh dầu thải 25
2.6. Tình hình tái sinh dầu thải ở Việt Nam 27
2.7. Tái sinh dầu thải bằng phương pháp hóa lý 27
CHƯƠNG 3. THỰC NGHIỆM 31
3.1. Chuẩn bị 31
3.2. Cách tiến hành thí nghiệm 31
3.3. Xác định các chỉ tiêu 33
3.3.1. Độ nhớt động học 33
3.3.2. Nhiệt độ chớp cháy cốc hở 33
3.3.3. Hàm lượng nước 34
CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ 35
4.1. Quá trình tái sinh dầu thải bằng chất đông tụ Na_2CO_3 35
4.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng đông tụ của dầu. 35
4.2.1 Ảnh hưởng của nồng độ Na_2CO_3 đến khả năng đông tụ 35
4.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng đông tụ 35
4.3. Chất lượng dầu sau tái sinh 36
KẾT LUẬN 38
TÀI LIỆU THAM KHẢO 39

DANH MỤC BẢNG

Sơ đồ 1: Công nghệ truyền thống sản xuất dầu nhờn 5
Bảng 1.1: Những giá trị L-H ứng với độ nhớt động học ở 100^{o}C 13
Bảng 4.1. Ảnh hưởng của nồng độ Na_2CO_3 đến khả năng đông tụ 35
Bảng 4.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng đông tụ của Na_2CO_3 36
Bảng 4.3. Chất lượng của dầu sau tái sinh 37

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Sự thay đổi độ nhớt của dầu bôi trơn theo nhiệt độ, lý giải về trị số độ nhớt (VI) 12
Hình 3.1: Các bước tái sinh dầu nhờn thải 32
Hình 2.2. Công nghệ tái sinh dầu bằng axit Sunfuric 30
Hình 2.1. Công nghệ tái sinh bằng chế phẩm đông tụ 28

MỞ ĐẦU

Dầu mỏ và khí thiên nhiên đóng vai trò hết sức quan trọng đối với bất kì quốc gia nào trên thế giới. Ban đầu dầu mỏ được sử dụng làm nguyên liệu đốt cháy, thắp sáng, nhưng cùng với sự phát triển của xã hội thì dầu mỏ được sử dụng như nguồn nguyên liệu chính cho mọi phương tiện giao thông và cho nền kinh tế quốc dân. Từ dầu mỏ có thể tạo ra nhiều loại sản phẩm khác nhau trong đó có dầu nhờn.

Hiện nay trên thế giới dầu nhờn là chất bôi trơn chủ yếu trong các ngành công nghiệp và dân dụng. Với vai trò quan trọng của mình dầu nhờn đã trở thành một vật không thể thiếu trong bất kì ngành kinh tế nào. Cùng với sự phát triển của xã hội, các loại máy móc, thiết bị được đưa vào ứng dụng trong công nghiệp, dân dụng ngày càng nhiều dẫn đến mức tiêu thụ dầu bôi trơn tăng nhanh chóng. Bên cạnh đó dầu bôi trơn đã tạo ra một lượng lớn các chất thải bẩn sau khi sử dụng. Các chất thải này sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường, sức khỏe con người mặt khác nó gây nên sự lãng phí nguồn nguyên liệu và hao tổn kinh tế.

Nếu lượng dầu thải này được sử lý để tái sử dụng trở lại thì nó không những cho phép tiết kiệm đáng kể nguồn nguyên liệu mà còn giải quyết được vấn đề ô nhiễm môi trường. Do vậy việc nghiên cứu để đưa ra phương pháp tái sinh dầu thải phù hợp với điều kiện Việt Nam hiện nay là vấn đề hết sức quan tâm.

Tái sinh dầu nhờn cho phép không những tiết kiệm đáng kể nhiên liệu mà còn giải quyết được vấn đề ô nhiễm môi trường, một vấn đề thế giới đang quan tâm. Vì vậy ngay cả khi công việc cung ứng dầu nhờn đảm bảo thì vấn đề tái sinh dầu nhờn vẫn phải đề cập đến.

Trên thế giới hiện nay có tới 15-20 công nghệ tái sinh khác nhau từ đơn giản nhất như phương pháp axit cổ điển đến hiện đại như phương pháp đa tầng sử dụng kiểu tẩy bằng dung môi lựa chọn hoặc bằng Hydro. Các phương pháp

đa tầng tạo ra dầu gốc rất hoàn hảo nhưng vốn đầu tư xây dựng dây chuyền tái sinh lớn, công nghệ phức tạp, đòi hỏi kỹ thuật cao.

Ở Việt Nam nhu cầu về dầu bôi trơn hiện nay là vào khoảng 60.000 tấn/năm với nhiều chủng loại khác nhau, trong đó dầu động cơ chiếm >50%. Và lượng dầu nhớt thải ra hằng năm ở nước ta nằm ở con số không nhỏ so với lượng cần để sự dụng.

Vì vậy, chúng tôi làm bài tiểu luận này để làm rõ các phương pháp tái chế dầu nhờn thải.

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DẦU NHỜN

1.1. Lịch sử phát triển dầu nhờn

Cách đây 100 năm, thậm chí con người vẫn chưa có khái niệm về dầu nhờn. Tất cả các máy móc lúc bấy giờ đều được bôi trơn bằng dầu mỡ lợn và sau đó dùng dầu ôliu. Khi dầu ôliu khan hiếm thì người ta chuyển sang sử dụng các loại dầu thảo mộc khác. Ví dụ: Để bôi trơn cọc sợi máy dệt người ta sử dụng đến dầu cọ.

Khi ngành chế biến dầu mỏ ra đời, sản phẩm chủ yếu tại các nhà máy chế biến dầu mỏ là dầu hỏa, phần còn lại là mazut (chiếm 70 – 90 %) không được sử dụng và coi như bỏ đi. Nhưng khi ngành công nghiệp dầu mỏ phát triển thì lượng cặn mazut càng ngày càng lớn, buộc con người phải nghiên cứu để sử dụng nó vào mục đích có lợi. Lúc đầu người ta lấy cặn dầu mỏ pha thêm vào dầu thảo mộc hoặc mỡ lợn với tỉ lệ thấp để tạo ra dầu bôi trơn, nhưng chỉ ít lâu sau người ta đã biết dùng cặn dầu mỏ để chế tạo ra dầu nhờn.[1]

- Năm 1870 ở Creem (Nga), tại nhà máy Xakhanxkiđơ bắt đầu chế tạo được dầu nhờn từ dầu mỏ, nhưng chất lượng thấp. Nhà bác học người Nga nổi tiếng D.I.Mendeleev chính là một trong những người chú ý đầu tiên đến vấn đề dùng mazut để chế tạo ra dầu nhờn.

- Năm 1870 – 1871, Ragorzin đã xây dựng một xưởng thí nghiệm dầu nhờn nhỏ.

- Năm 1876 – 1877, Ragorzin xây dựng ở Balakhan nhà máy chế biến dầu nhờn đầu tiên trên thế giới có công suất 100000 put/năm. Nhà máy này đã sản xuất được bốn loại dầu nhờn: dầu cọc sợi, dầu máy, dầu trục cho toa xe mùa hè và mùa đông.

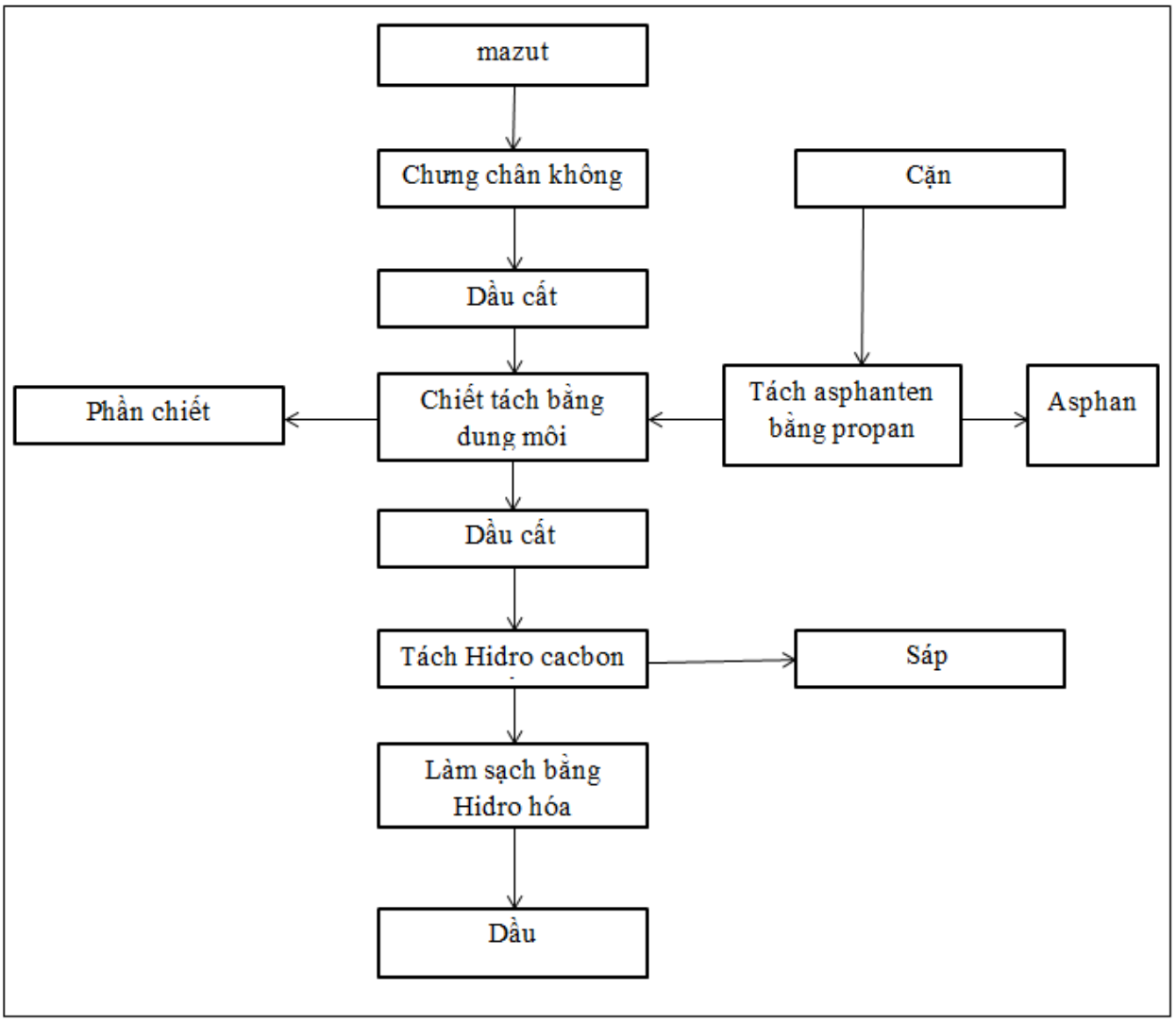
- Các mẫu dầu nhờn của Ragorzin đã được mang đến triển lãm quốc tế Pari năm 1878 và đã gây được nhiều hấp dẫn đối với chuyên gia các nước. Phát huy kết quả đó, năm 1879, Ragorzin cho xây dựng ở Conxtantinôp nhà máy thứ hai chuyên sản xuất dầu nhờn để xuất khẩu. Chính Mendeleep cũng đã làm việc ở các phòng thí nghiệm và những phân xưởng của nhà máy này vào những năm

1880 – 1881. Dưới sự chỉ đạo trực tiếp của ông, nhiều cơ sở khoa học của ngành sản xuất dầu nhờn đã được xây dựng và chỉ trong vòng mấy năm sau đó, ngành chế tạo dầu nhờn đã thực sự phát triển và đánh dấu một bước ngoặt trong lịch sử chế tạo chất bôi trơn.

- Các tác phẩm nghiên cứu của nhà bác học Nga nổi tiếng N.P.Petrop đã tạo điều kiện để dầu nhờn được sử dụng rộng rãi hơn. Trong các tác phẩm của mình, ông đã nêu lên khả năng có thể dùng hoàn toàn dầu nhờn thay thế cho dầu thảo mộc và mỡ thực vật, đồng thời nêu lên những nguyên lý bôi trơn…

- Cùng với những tiến bộ khoa học không ngừng, con người đã xây dựng được những tháp chưng cất chân không hiện đại thay thế cho những nhà máy chưng cất cũ kỹ, đây là bước phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp dầu mỏ.

- Chúng ta đang sống trong thời đại khoa học và công nghệ, nền công nghiệp hiện đại đã và đang xâm nhập vào mọi hang cùng, ngõ hẻm trên thế giới và xu hướng quốc tế hóa nên đời sống kinh tế cũng ngày càng phát triển mạnh mẽ. Tất cả những đặc điểm nêu trên của thời đại đã đặt ra một nhiệm vụ hết sức to lớn cho các quốc gia là phải xây dựng được một nền công nghiệp dầu mỏ hiện đại, đáp ứng và thỏa mãn các nhu cầu ngày càng tăng của nền kinh tế thế giới.



Sơ đồ 1: Công nghệ truyền thống sản xuất dầu nhờn

Việc tách các thành phần không mong muốn trong sản xuất dầu gốc được thực hiện nhờ các quá trình lọc dầu sẽ cho phép sản xuất dầu gốc có chất lượng cao, ngay cả với phân đoạn dầu nhờn của dầu thô chưa thích hợp cho sản xuất dầu nhờn ,sơ đồ công nghệ sản xuất dầu nhờn gốc từ dầu mỏ bao gồm các công đoạn sau:

- Chưng chân không nguyên liệu ma zut
- Chiết tách, trích li bằng dung môi
- Tách hydrocacbon rắn(sáp hay prolactrum)
- Làm sạch lần cuối bằng hydro hoá

1.2. Thành phần và tính chất của nguyên liệu để sản xuất dầu gốc

Nguyên liệu để sản xuất dầu nhờn trong nền công nghiệp chế biến dầu mỏ và khí, trước đây người ta thường dùng cặn mazut qua chưng cất chân không ta thu được các phân đoạn dầu nhờn rồi qua các bước làm sạch tiếp theo mới thu được dầu nhờn gốc. Về sau này ngành chế tạo máy phát triển, và công nghiệp nặng phát triển đòi hỏi chủng loại dầu nhờn ngày càng phong phú và đòi hỏi số lượng cũng như chất lượng ngày càng cao, nên các nhà công nghệ đã nghiên cứu và tận dụng phần cặn gudron làm nguyên liệu để sản xuất phân đoạn dầu nhờn cặn có độ nhớt cao. Như vậy nguyên liệu chủ yếu để sản xuất dầu nhờn là cặn mazut và cặn gudron. Các hợp chất có mặt trong nguyên liệu gồm các loại sau:

- Parafin mạch thẳng và mạch nhánh.

- Pydrocacbon naphten đơn vòng hay đa vòng có hoặc không chứa mạch nhánh ankyl.

- Hydrocacbon thơm đơn vòng hay đa vòng có hoặc không chứa mạch nhánh ankyl.

- Các hợp chất lai hợp mà chủ yếu là loại lai hợp giữa naphten và parafin, giữa naphten và hydrocacbon thơm.

- Các hợp chất dị nguyên tố chứa oxy nitơ, lưu huỳnh.

1.3. Mục đích, ý nghĩa sử dụng dầu nhờn

Hiện nay trong đời sống hàng ngày cũng như trong công nghiệp, chúng ta luôn gặp một lực gọi là lực ma sát. Chúng xuất hiện giữa các bề mặt tiếp xúc của tất cả mọi vật và chống lại sự chuyển động của vật này so với vật khác. Đặc biệt đối với sự hoạt động của máy móc, thiết bị, lực ma sát gây cản trở rất lớn.

Trong nhiều ngành kinh tế, thời gian sử dụng máy móc chỉ ở mức 30%, nguyên nhân chủ yếu gây ra hao mòn các chi tiết máy vẫn là sự mài mòn. Chính vì vậy việc làm giảm tác động của lực ma sát luôn là mục tiêu quan trọng của các nhà sản xuất máy móc thiết bị cũng như những người sử dụng chúng. Để thực hiện được điều này người ta thường sử dụng dầu nhờn hoặc mỡ nhờn để làm giảm lực ma sát giữa các bề mặt tiếp xúc bằng cách "cách ly" các bề mặt này để chống lại sự tiếp xúc giữa hai bề mặt kim loại. Dầu nhờn sẽ tạo nên một

lớp màng dầu rất mỏng đủ sức tách riêng hai bề mặt không cho chúng tiếp xúc trực tiếp với nhau.

Vì thế việc sử dụng dầu bôi trơn và quy trình bôi trơn phù hợp với quy định của nhà chế tạo thiết bị sẽ góp phần rất lớn đảm bảo cho xe, máy hoạt động ổn định, giảm chi phí bảo dưỡng, đồng thời nâng cao tuổi thọ sử dụng và độ tin cậy của chúng trong các ngành kinh tế. Cùng với việc làm giảm ma sát trong chuyển động, dầu nhờn còn có một số chức năng góp phần cải thiện được nhiều nhược điểm của máy móc, thiết bị. [2]

Các chức năng khác của dầu nhờn có thể kể đến:

Tác dụng làm mát

Khi động cơ hoạt động, nhiệt lượng tỏa ra từ quá trình đốt cháy nhiên liệu là rất lớn. Nhờ quy trình luân chuyển liên tục, dầu nhớt sẽ có tác dụng làm mát, tránh được tình trạng động cơ bị quá nhiệt hay cháy piston.

Tác dụng làm kín

Khi động cơ vận hành, dầu nhớt như một lớp đệm mềm không định hình bịt kín khe hở giữa piston và thành xi-lanh để áp suất sinh ra trong quá trình đốt cháy nhiên liệu không bị thất thoát.

Tác dụng làm sạch

Quá trình đốt cháy nhiên liệu đương nhiên sẽ sản sinh ra muội đọng lại trong động cơ, tác dụng tiếp theo của dầu nhớt chính là cuốn trôi và làm sạch những muội bám này.

Tác dụng chống gỉ

Bề mặt của các chi tiết kim loại trong động cơ được bao bọc bằng một màng dầu mỏng có tác dụng hạn chế sự tiếp xúc với không khí, tránh được hiện tượng ôxy hóa dẫn đến han gỉ.

1.4. Thành phần hóa học của dầu nhờn

Nguyên liệu để sản xuất dầu nhờn được lấy chủ yếu từ phân đoạn gas – oil nặng, hay còn gọi là phân đoạn dầu nhờn. Phân đoạn dầu nhờn có khoảng nhiệt độ sôi từ 350^{o} C – 500^{o} C, bao gồm những hidrocacbon có số nguyên tử Carbon trong phân tử từ 21 đến 35 (C_{21} – C_{35}). Vì vậy, hầu hết những hợp chất

có mặt trong phân đoạn này đều có thành phần của dầu nhờn. Trong phân đoạn này ngoài những hợp chất hidrocacbon khác nhau còn có các hợp chất dị nguyên tố mà chủ yếu là các hợp chất chưa nguyên tử Oxy, Nitơ, lưu huỳnh và một vài kim loại (Niken, Vanadi…). Những hợp chất nói trên có những tính chất rất khác nhau, có những thành phần chủ yếu, có lợi cho dầu nhờn cũng như những thành phần lại có hại cần loại bỏ. [3]

1.4.1. Các hợp chất hydrocacbon Naphten và Paraphin

Các nhóm hydro cacbon này được gọi chung là các nhóm hydrocacbon Naphten-paraphin, đây là nhóm hydrocacbon chủ yếu có trong dầu gốc, từ dầu mỏ. Hàm lượng của nhóm này tuỳ thuộc vào bản chất của dầu mỏ và khoảng nhiệt độ sôi chiếm từ 41% đến 86%. Nhóm hydro cacbon này có cấu trúc chủ yếu là hydro cacbon vòng naphten (vòng 5 - 6 cạnh), có kết hợp các nhánh ankyl hoặc izoankyl và số nguyên tử cacbon trong phân tử có thể từ 20 đến 70 cấu trúc vòng có thể ở hai dạng: cấu trúc không ngưng tụ (phân tử có thể chứa từ 1- 6 vòng). Cấu trúc ngưng tụ (phân tử có thể chứa từ 2 - 6 vòng ngưng tụ). Cấu trúc nhánh của các vòng Naphten này cũng rất đa dạng chúng khác nhau bởi một số mạch nhánh, chiều dài của mạch, mức độ phân nhánh của mạch và vị trí thế của mạch trong vòng.

Thông thường người ta nhận thấy rằng:

- Phân đoạn nhờn nhẹ có chứa chủ yếu là các dãy đồng đẳng của xyclo hexan, xyclo pentan.

- Phân đoạn nhờn trung bình chủ yếu các vòng naphten có các mạch nhánh ankyl, izo ankyl với số vòng từ 2-4 vòng.

- Phân đoạn nhờn cao phát hiện thấy các hợp chất các vòng ngưng tụ từ 2-4 vòng.

Ngoài hydro cacbon vòng naphten, trong nhóm này còn có các hydrocacbon dạng n-paraphin và iso paraphin. Hàm lượng của chúng không nhiều và mạch cacbon thường chứa không quá 20 nguyên tử cacbon và nếu số nguyên tử cacbon lớn hơn 20 thì paraphin sẽ ở dạng rắn và được tách ra trong qua trình sản xuất dầu nhờn.

1.4.2. Nhóm hydro cacbon thơm và hydro cacbon naphten-thơm

Loại này phổ biến ở trong dầu chúng thường nằm ở phân đoạn có nhiệt độ sôi cao. Thành phần cấu trúc của nhóm hydrocacbon này có ý nghĩa quan trọng đối với dầu gốc. Một loạt các tính chất sử dụng của dầu nhờn như tính ổn định chống oxy hoá, tính nhờn nhiệt, tính chống bào mòn, tính hấp thụ phụ gia phụ thuộc vào tính chất và hàm lượng của nhóm hydro cacbon này. Tuy nhiên hàm lượng và cấu trúc của chúng còn tuỳ thuộc vào bản chất dầu gốc và nhiệt độ sôi của các phân đoạn.

-Phân đoạn nhờn nhẹ (350-400^{o}C) có mặt chủ yếu các hợp chất các dãy đồng đẳng benzen và naphtalen.

- Phân đoạn nhờn nặng hơn (400-450^{o}C) phát hiện thấy hydro cacbon thơm 3 vòng dạng đơn hoặc kép.

- Trong phân đoạn có nhiệt độ sôi cao hơn có chứa các chất thuộc dãy đồng đẳng naphtalen, phenatren, antraxen và một số lượng đáng kể loại hydro cacbon đa vòng.

Các hydro cacbon thơm ngoài khác nhau về số lượng vòng thơm, còn khác nhau bởi số nguyên tử cacbon ở mạch nhánh và vị trí của nhánh trong nhóm này còn phát hiện sự có mặt của vòng thơm ngưng tụ đa vòng. Một phần của chúng tồn tại ngay trong dầu gốc với tỷ lệ tuỳ theo nguồn gốc của dầu mỏ còn một phần được hình thành trong quá trình chưng cất do phản ứng trùng ngưng, trùng hợp dưới tác dụng của nhiệt. Một thành phần nữa trong nhóm hydrocacbon thơm là một hydro cacbon hỗn hợp naphten – aromat. Loại hydrocacbon này làm giảm phẩm chất của dầu nhờn thương phẩm vì chúng có tính nhớt nhiệt kém và rất dễ bị oxy hoá tạo ra các chất keo nhựa trong qua trình làm việc của động cơ và máy móc.

1.4.3. Nhóm hydrocacbon rắn

Các hydrocacbon rắn có trong nguyên liệu sản xuất dầu đôi khi lên tới 40 ÷ 50% tuỳ thuộc bản chất của dầu thô. Phần lớn các hợp chất này được loại khỏi dầu bôi trơn nhờ quy trình lọc tách parafin rắn. Tuỳ theo kĩ thuật lọc mà nhóm hydrocacbon rắn được tách triệt để hay không, nhưng dù sao chúng vẫn

còn tồn tại trong dầu với hàm lượng rất nhỏ. Sự có mặt của nhóm hydrocacbon này trong dầu nhờn làm tăng nhiệt độ đông đặc, giảm khả năng sử dụng dầu ở nhiệt độ thấp nhưng lại làm tăng tính ổn định của độ nhớt theo nhiệt độ và tính ổn định oxy hoá.

Nhóm này có hai loại hydrocacbon rắn là parafin rắn (có thành phần chủ yếu là các ankal có mạch lớn hơn 20) và xerezin (là hỗn hợp của các hydrocacbon naphten có mạch nhánh ankyl dạng thẳng hoặc dạng nhánh và một lượng không đáng kể hydrocacbon rắn có vòng thơm và alkyl).

Ngoài những thành phần chủ yếu nói trên, trong dầu bôi trơn còn có hợp chất hữu cơ như: lưu huỳnh, nitơ, oxy, tồn tại ở dạng các hợp chất nhựa, asphanten. Nhìn chung đây là những hợp chất có nhiều thành phần làm giảm chất lượng của dầu bôi trơn, chúng có màu sẫm, dễ bị biến chất, tạo cặn trong dầu khi làm việc ở nhiệt độ và áp suất cao, chúng được loại khỏi dầu nhờ quá trình tách lọc và làm sạch.

1.5. Các tính chất cơ bản của dầu nhờn

1.5.1. Khối lượng riêng và tỷ trọng

Khối lượng riêng là khối lượng của một đơn vị thể tích của một chất ở nhiệt độ tiêu chuẩn, đo bằng gam/cm^3 hay kg/m^3. Tỷ trọng là một tỷ số giữa khối lượng riêng của một chất đã cho ở nhiệt độ quy định và khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ quy định đó. Do vậy tỷ trọng có giá trị đúng bằng khối lượng riêng khi coi trọng lượng của nước ở 4^0 C bằng 1. Trong thế giới tồn tại các hệ thống đo tỷ trọng như sau: d_4^{20}, d_4^{15}, $d_{15,6}^{15,6}$. Trong đó các chỉ số trên d là nhiệt độ của dầu hay sản phẩm dầu trong lúc thí nghiệm, còn chỉ số dưới là nhiệt độ của nước khi thử nghiệm.

Khối lượng riêng là một tính chất cơ bản và cùng với những tính chất vật lý khác nó có đặc trưng cho từng loại phân đoạn dầu mỏ cũng như dùng để đánh giá phần nào chất lượng của dầu thô. Đối với dầu bôi trơn, khối lượng riêng ít có ý nghĩa để đánh giá chất lượng. Khối lượng riêng của dầu đã qua sử dụng không khác nhau là mấy so với dầu chưa qua sử dụng. Tuy nhiên một giá trị bất thường nào đó của khối lượng riêng cũng có thể giúp ta phán đoán về sự có mặt trong

dầu một phần nhiên liệu. Sử dụng chủ yếu của khối lượng riêng là dùng để chuyển đổi sang thể tích và ngược lại trong lúc pha trộn, vận chuyển, tồn chứa, cung cấp hoặc mua bán dầu nhờn. [4]

1.5.2. Độ nhớt của dầu nhờn

Độ nhớt của một số phân đoạn dầu nhờn là một đại lượng vật lý đặc trưng cho trở lực do ma sát nội tại của nó sinh ra khi chuyển động. Do vậy độ nhớt có liên quan đến khả năng bôi trơn của dầu nhờn.

Để thực hiện nhiệm vụ bôi trơn, dầu nhờn có độ nhớt phù hợp, bám chắc lên bề mặt kim loại và không bị đẩy ra ngoài có nghĩa là ma sát nội tại nhỏ.

Khi độ nhớt quá lớn sẽ làm giảm công xuất máy do tiêu hao nhiều công để thắng trở lực của dầu, khó khởi động máy, nhất là vào mùa đông nhiệt độ môi trường thấp, giảm khả năng làm mát máy, làm sạch máy do dầu lưu thông kém.

Khi độ nhớt nhỏ, dầu sẽ không tạo được lớp màng bền vững bảo vệ bề mặt các chi tiết máy nên làm tăng sự ma sát, đưa đến ma sát nửa lỏng nửa khô gây hư hại máy, giảm công xuất, tác dụng làm kín kém, lượng dầu hao hụt nhiều trong quá trình sử dụng.

Độ nhớt của dầu nhờn phụ thuộc chủ yếu vào thành phần hóa học. Các hydrocacbon parafin có độ nhớt thấp hơn so với các loại khác. Chiều dài và độ phân nhánh của mạch hydrocacbon càng lớn độ nhớt sẻ tăng lên. Các hydrocacbon thơm và Naphten có độ nhớt cao. Đặc biệt số vòng càng nhiều thì độ nhớt càng lớn. Các hydrocacbon hỗn hợp giữa thơm và Naphten có độ nhớt cao nhất.

Độ nhớt của dầu nhờn thường được tính bằng Paozơ (P) hay centipaozơ (cP). Đối với độ nhớt động lực được tính bằng stốc (st) hoặc centi stốc (cSt).

1.5.3. Chỉ số độ nhớt

Một đặc tính cơ bản nữa của dầu nhờn đó là sự thay đổi của độ nhớt theo nhiệt độ. Thông thường khi nhiệt độ tăng độ nhớt sẽ giảm. Dầu nhờn được coi là dầu bôi trơn tốt khi độ nhớt của nó ít thay đổi theo nhiệt độ, ta nói rằng dầu đó có chỉ số độ nhớt cao. Ngược lại nếu độ nhớt thay đổi nhiều theo nhiệt độ, có nghĩa là dầu có chỉ số độ nhớt thấp. Chỉ số độ nhớt (VI) là trị số chuyên dùng để đánh giá sự thay đổi độ nhớt của dầu bôi trơn theo nhiệt độ. Quy ước dầu gốc parafin độ nhớt ít thay đổi theo nhiệt độ, VI=100.

Họ dầu gốc naphten có độ nhớt thay đổi nhiều theo nhiệt độ VI = 0. Như vậy chỉ số độ nhớt có tính quy ước.

Chỉ số độ nhớt VI được tính như sau:

$$VI = \frac{L - U}{L - H} \times 100$$

Trong đó:

U: là độ nhớt động học ở 40^0 C của dầu có chỉ số độ nhớt cần phải tính, mm^2/s.

L: là độ nhớt động học ở 40^0 C của một dầu có chỉ số độ nhớt bằng 0 và cùng với độ nhớt động học ở 100^0 C với dầu cần tính chỉ số độ nhớt, mm^2/s

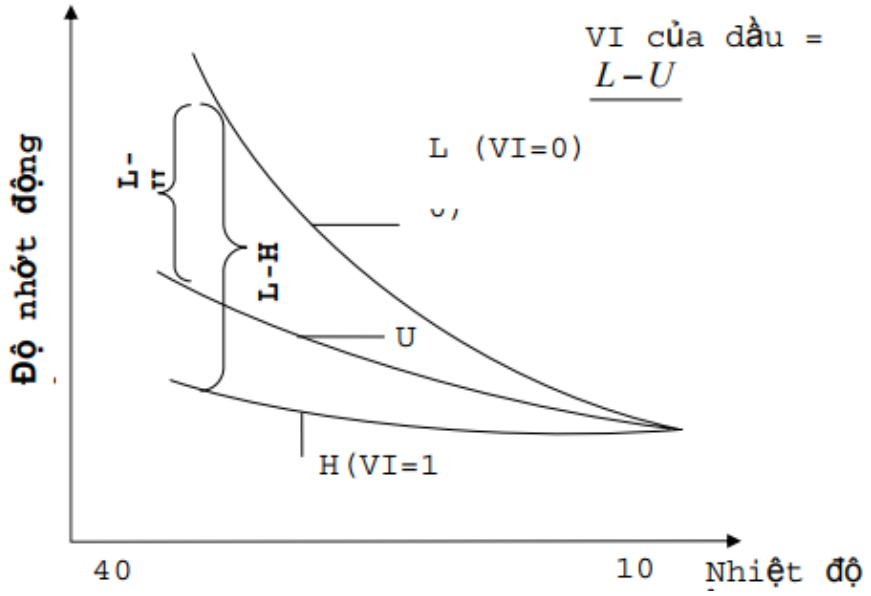
H: là độ nhớt động học đo ở 40^0 C của một loại dầu có chỉ số độ nhớt bằng 100 và cùng với độ nhớt động học ở 100^0 C với dầu mà ta cần đo chỉ số độ nhớt, mm^2/s.

Ta thấy rằng:

Nếu U-L > 0 thì VI sẽ là số âm, dầu này có tính nhiệt kém.

Nếu L > U > H thì VI trong khoảng 0 đến 100.

Nếu H-U > 0 thì VI > 100, dầu này có tính nhiệt rất tốt.



Hình 1.1: Sự thay đổi độ nhớt của dầu bôi trơn theo nhiệt độ, lý giải về trị số độ nhớt (VI)

Bảng 1.1: Những giá trị L-H ứng với độ nhớt động học ở 100^oC

Độ nhớt động học ở 100^{0}C mm^2/s	**Giá trị L**	**Giá trị H**
2,0	7,994	6,394
2,1	8,64	6,894
5,0	40,23	28,49
5,1	41,99	29,49
15,0	296,5	149,7
15,1	300,0	151,2
20,0	493,2	229,5
20,2	501,5	233
70,0	490,5	1,558

Nếu độ nhờn động học ở 100^0 C lớn hơn 70 mm^2/s thì giá trị L-H được tính như sau:

$L=0,8353Y^2 + 14,57Y - 216$

$H=0,1684Y^2 +11,85Y - 97$

Trong đó:

Y: là độ nhớt động học ở 100^0 C của dầu cần tính chỉ số độ nhớt mm^2/s.

Dựa vào chỉ số độ nhớt, người ta phân dầu nhờn gốc thành các loại như sau:

- Dầu gốc có chỉ số độ nhớt cao (HVI).
- Dầu gốc có chỉ số độ nhớt trung bình (MVI).
- Dầu gốc có chỉ số độ nhớt thấp (LVI).

Hiện nay cũng chưa có quy định rõ ràng về chỉ số độ nhớt của các loại dầu gốc nói trên. Trong thực tế chấp nhận là chỉ số độ nhớt (VI) của dầu nhờn cao hơn 85 thì được gọi là dầu có chỉ số độ nhớt cao. Nếu chỉ số độ nhớt thấp hơn 30 thì dầu đó xếp vào loại dầu có chỉ số độ nhớt thấp, còn dầu (MVI) nằm giữa hai giữa hai giới hạn đó thì có chỉ số độ nhớt trung bình. Nhưng trong chế biến dầu, từ công nghệ hydro cracking có thể tạo ra dầu gốc có chỉ số độ nhớt

cao (> 140). Các loại dầu này được xếp vào loại có chỉ số độ nhớt cao (HVI) hay siêu cao (XHVI). Dầu (LVI) được sản xuất từ họ dầu mỏ Naphten. Nó được cracking khi mà chỉ số ổn định oxy hoá không phải là chỉ tiêu chính được chú trọng nhiều. Dầu gốc (MVI) được sản xuất từ dầu chưng cất Naphten – Parafin, nhưng không cần tách chiết sâu. Còn dầu gốc (HVI) thường được sản xuất từ họ dầu Parafin qua tách chiết sâu bằng dung môi chọn lọc và tách sáp.

1.5.4. Điểm đông đặc, màu sắc

Điểm đông đặc là nhiệt độ thấp nhất mà ở đó dầu bôi trơn không giữ được tính linh động và bị đông đặc, ở nhiệt độ nhất định nào đó sẽ đông lại và làm cho động cơ khó khởi động. Khi sản phẩm đem làm lạnh trong những điều kiện nhiệt độ nhất định, nó bắt đầu vẩn đục do một số cấu tử bắt đầu kết tinh.

Màu sắc là một tính chất có ý nghĩa đối với dầu nhờn. Dầu có thể có nhiều màu sắc khác nhau như: vàng nhạt, vàng thẫm, đỏ.

Trong một số trường hợp màu sắc được coi là dấu hiệu để nhận biết sự nhiễm bẩn hoặc oxy hóa sản phẩm, nếu bảo quản dầu không tốt gây ra sự chuyển màu sắc nâu, đen … và nó biểu thị chất lượng đã giảm sút.

Hầu hết dầu nhờn đều chứa một số lượng sáp không tan và khi dầu được làm lạnh, những sáp này bắt đầu tách ra ở dạng tinh thể đan xen với nhau tạo thành cấu trúc cứng, giữ dầu ở trong các túi rất nhỏ của các cấu trúc đó, khi cấu trúc tinh thể của sáp này tạo thành đầy đủ thì dầu không luân chuyển được nữa. Để giảm nhiệt độ đông đặc của dầu người ta dùng phụ gia hạ nhiệt độ đông đặc.

Yêu cầu dầu nhờn có nhiệt độ đông đặc và điểm đục không thấp hơn giới hạn cho phép, chỉ tiêu và chất lượng này đặc biệt quan trọng đối với loại dầu sử dụng ở vùng giá rét. Ở nước ta yêu cầu nhiệt độ đông đặc của dầu không quá -9^o C.

1.5.5. Nhiệt độ chớp cháy của dầu nhờn

Đặc trưng cho khả năng an toàn cháy nổ của dầu nhờn là nhiệt độ bắt cháy và chớp cháy.

Nhiệt độ bắt cháy là nhiệt độ thấp nhất mà tại đó hơi dầu thoát ra trên bề mặt dầu, khi có mồi lửa lại gần thì bắt cháy.

Nhiệt độ chớp cháy là nhiệt độ thấp nhất mà tại đó lượng hơi thoát ra trên bề mặt dầu có thể bắt cháy, khi mồi lửa lại gần và cháy ít nhất trong thời gian 5 giây.

Nhiệt độ bắt cháy và chớp cháy của một số loại dầu bôi trơn thường khác nhau từ $5 \div 60^0$ C, tuỳ thuộc độ nhớt của dầu, độ nhớt càng cao thì độ cách biệt càng lớn.

Việc nghiên cứu và hiểu biết về nhiệt độ chớp cháy và bắt lửa có ý nghĩa quan trọng việc đánh giá phẩm chất dầu nhờn. Nhiệt độ chớp cháy và bắt cháy thấp là đặc trưng cho tính an toàn của dầu nhờn.

1.5.6. Trị số axit, trị số kiềm, axit-kiềm tan trong nước

Trị số axit chính là trị số trung hoà và được dùng để xác định độ axit và độ kiềm của dầu bôi trơn.

Trị số trung hoà là tên gọi chung cho trị số axit tổng (TAN)và trị số kiềm tổng (TBN).

Trong dầu nhờn gốc đã qua chế biến vẫn chứa một lượng nhỏ axit như axit naphtenic, axit oxy cacbonxilic… sau một thời gian dài sử dụng, hàm lượng các hợp chất này tăng lên do tác dụng oxy hoá của không khí đối với các hợp chất dễ phản ứng trong dầu. Ngoài ra cũng có thể có một lượng nhỏ axit hữu cơ nhiễm vào dầu nhờn từ các hợp chất chứa lưu huỳnh, tổng nhiên liệu điezen hoặc phụ gia chứa clo pha vào xăng. Tính axit còn do một số loại phụ gia mang tính axit pha vào dầu.

Trị số axít tổng (TAN) là chỉ tiêu đánh giá tính axit của dầu, đặc trưng bởi số mg KOH cần thiết để trung hoà toàn bộ lượng axit có trong một (g) dầu.

Trị số tan trong nước biểu hiện sự có mặt của axit vô cơ, được phát hiện định tính theo sự đổi màu của chất chỉ thị đối với lớp nước tách khỏi dầu nhờn khi làm kiểm nghiệm. Quy đinh tuyệt đối không được có axit vô cơ trong dầu.

Trị số kiềm tổng (TBN) là lượng axit tính chuyển số mg KOH tương ứng, cần thiết để trung hoà lượng kiềm có 1g mẫu. Tính kiềm trong dầu tạo ra bởi các phụ gia có tính tẩy rửa, phụ gia phân tán, đó là những hợp chất cơ kim như phenollat, sunfonat,… Tính kiềm là chỉ tiêu cần thiết để tiên đoán chất lượng

dầu mỏ, nhằm bảo đảm trung hoà các hợp chất axit tạo thành trong quá trình sử dụng, chống hiện tượng gỉ sét trên bề mặt các chi tiết kim loại. Ngoài ra trị số kiềm tổng còn dùng để đánh gía khả năng tẩy rửa của dầu, giữ cho bề mặt kim loại không bị cặn bẩn, tránh mài mòn.

1.5.7. Hàm lượng tro và tro sunfat trong dầu bôi trơn

Tro là phần còn lại sau khi đốt cháy được tính bằng (%) khối lượng các thành phần không thể cháy được nó sinh ra từ phụ gia chứa kim loại, từ chất bẩn và mạt kim loại bị mài mòn.

Hàm lượng tro có thể định nghĩa là lượng cặn không cháy hay các khoáng chất còn lại sau khi đốt cháy dầu.

Tro sunfat là phần cặn còn lại sau khi than hoá mẫu, sau đó phần cặn được xử lý bằng H_2SO_4 và nung nóng đến khối lượng không đổi.

Độ tro của dầu gốc nói lên mức độ sạch của dầu, thông thường trong dầu gốc không tro. Đối với dầu thương phẩm không phụ gia hoặc có phụ gia không tro, một lượng nhỏ tro được xác định thấy sẽ phải xem xét lại chất lượng dầu.

1.5.8. Hàm lượng cặn cacbon của dầu nhờn

Cặn cacbon là lượng cặn còn lại sau khi cho bay hơi và nhiệt phân dầu nhờn trong những điều kiện nhất định cặn không chỉ chứa hoàn toàn cacbon của dầu.

Cặn cacbon của dầu bôi trơn là lượng cặn còn lại, được tính bằng phần trăm trọng lượng sau khi dầu trải qua quá trình bay hơi, crackinh và cốc hoá trong những điều kiện nhất định. Các loại dầu khoáng thu được từ bất kì loại dầu thô nào đều có lượng cặn tăng theo độ nhớt cuả chúng.

Các loại dầu cất luôn có lượng cặn các bon nhỏ hơn các loại dầu cặn có cùng độ nhớt. Các loại dầu parafin thường có hàm lượng cặn cacbon thấp hơn các loại dầu naphten.

Có thể coi trong một chừng mực nào đó, cặn cacbon đặc trưng cho xu hướng tạo muội của dầu nhờn trong động cơ đốt trong.

1.5.9. Độ ổn định oxyhoá của dầu bôi trơn

Độ ổn định của dầu bôi trơn biểu hiện khả năng của dầu chống lại những tác động bên ngoài làm thay đổi chất lượng của dầu. Dầu có ổn định cao khi thành phần hoá học và tính chất của nó ít thay đổi. Thực tế nếu nhiệt độ không vượt quá 30 - 40^0 C thì có thể bảo quản dầu từ 5 - 10 năm mà chất lượng của dầu khôg thay đổi. Sự thay đổi xảy ra trong điều kiện sử dụng ở động cơ. Dưới tác động của không khí, ở nhiệt độ cao 200 - 300^0 C có tác dụng xúc tác kim loại, những thành phần kém ổn định của dầu sẽ tương tác với oxy tạo nên những sản phẩm khác nhau và tích luỹ trong dầu, làm giảm chất lượng của dầu như tăng trị số axit tổng (TAN) làm tăng hàm lượng nhựa, tạo nhiều chất nhựa bám ở buồng cháy. Sự thay đổi thành phần sẽ làm thay đổi độ nhớt và làm giảm chỉ số độ nhớt của dầu.

1.6. Tính năng sử dụng dầu nhờn

Đây là hề thống chỉ tiêu thứ hai (sau khi phân tích đánh giá các tính chất hóa lý của dầu) được xem xét và đánh giá với dầu bôi trơn. Bởi thử nhiệm trong điều kiện thực tế là biện pháp tốt nhất để đánh giá tính năng của dầu, song lại phải đòi hỏi thời gian và rất tốn kém. Do đó các phép thử nhanh và ít tốn hơn là tiến hành trong phòng thí nghiệm. Các phương pháp này tồn tại được là chúng chỉ ra mối tương quan giữa kết quả thu được trong phòng thí nghiệm với thử nghiệm thực tế. Do đó chúng cho thấy trước mức độ đáng tin cậy về một số tính năng của dầu trong quá trình sử dụng.

1.6.1. Tính làm giảm ma sát

Đặc trưng cho ma sát nội của dầu nhờn là độ nhớt, yêu cầu cơ bản đối với dầu nhờn. Dầu nhờn phải có độ nhớt phù hợp với mục đích sử dụng. Nếu sử dụng dầu nhờn có độ nhớt không thích hợp sẽ gây nên những tác hại sau:

+ Nếu độ nhớt quá lớn:

-Trở lực do ma sát nội tăng, động cơ phải tiêu tốn năng lượng lớn để duy trì hoạt động bình thường là cho công suất động cơ giảm.

- Độ nhớt cao làm cho động cơ khởi động khó khăn, dầu khó lưu thông vào bề mặt ma sát và khó phủ kín bề mặt ma sát tương tự hiện tượng ma sát bán khô, gây mài mòn nhanh chóng.

- Dầu có độ nhớt lớn lưu chuyển trong đường ống khó khăn dẫn đến khả năng làm mát kém.

+ Nếu độ nhớt quá nhỏ:

- Dầu có độ nhớt quá nhỏ dễ bị đẩy ra khỏi bề mặt ma sat do không chịu được tải trọng, dẫn đến ma sát giới hạn, gây mài mòn.

- Độ nhớt quá nhỏ làm cho khả năng bám dính kém, không có khả năng che kín. Đặc biệt với những bề mặt ma sát đã bị mài mòn dầu không lấp đầy được các khe hở dẫn đến rò rỉ khí cháy, nhiên liệu.

1.6.2. Tính chống gỉ và ăn mòn

Dầu động cơ phải có một số khả năng sau:

- Ngăn ngừa hiện tượng gỉ và ăn mòn, do nước ngưng tụ và các sản phẩm cháy ở nhiệt độ thấp cũng như chế độ hoạt động không liên tục gây ra.
- Chống lại sự ăn mòn do các sản phẩm axit trong quá trình cháy gây ra.
- Bảo về ổ đỡ hợp kim đồng – chì khỏi sự ăn mòn do các sản phẩm oxy hóa dầu gây ra.

Như vậy dầu động cơ phải được pha chế đảm bào tốt mọi tính năng chống ăn mòn. Đặc biệt đối với dầu động cơ cho động cơ xăng, khả năng chống ăn mòn và chống rỉ do nước ngưng tụ và các sản phẩm không cháy được trong nhiên liệu gây ra hết sức quan trọng. Còn dầu cho động cơ diezen phải có khả năng chống lại sự ăn mòn các ổ đỡ hợp kim do các axit và các sản phẩm cháy gây ra, trong trường hợp này chức năng chống ăn mòn gắn liền với độ kiềm của phụ gia tẩy rửa.

1.6.3. Tính lưu động

Dầu trong động cơ hoạt động trong môi trường nhiệt độ thấp phải có khả năng lưu động để có thể dễ dàng di chuyển từ thùng chứa sang cacte động cơ và chảy ngay vào bơm dầu khi động cơ khởi động. Trong trường hợp này, nhiệt độ đông đặc của dầu không phải là chỉ tiêu tin cậy cho biết dầu có vào bơm dầu

được hay không mà dầu cần phải được thử nghiệm trực tiếp trên các thiết bị mô phỏng sự khởi động nguội và thiết bị thử nhiệt độ giới hạn của bơm.

1.6.4. Tính ổn định chống oxy hóa

Tính chất này rất đáng lưu ý vì các sản phẩm oxy hóa dầu động cơ sẽ sinh ra cặn tăng cường ăn mòn các ổ đỡ kim loại, làm tăng độ nhớt. Đặc biệt là trong điều kiện làm việc của động cơ dầu rất dễ bị oxy hóa do nhiệt độ cao, không khí thường xuyên khuấy trộn dầu trong cacte, thời gian thay dầu lâu, lượng dầu ít và công suất động cơ lớn… cho lên khả năng chống oxy hóa của dầu nhờn được tăng cường bằng cách cho thêm vào dầu các loại phụ gia chống oxy hóa.

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG, TÁC HẠI CỦA DẦU NHỚT THẢI VỚI MÔI TRƯỜNG VÀ CON NGƯỜI VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁI SINH DẦU NHỜN THẢI

2.1. Hiện trạng dầu nhớt thải tại Việt Nam

Cùng với sự nghiệp công nghiệp hóa và hiện đại hóa nước nhà, hàng năm nước ta đưa vào sử dụng hàng triệu động cơ, phương tiện giao thông, thiết bị biến thế, máy công nghiệp,… Hàng loạt nhà máy, khu công nghiệp, phân xưởng công nghệ ứng dụng các các quy trình kỹ thuật trong đó có sử dụng một lượng rất lớn dầu nhớt.

Dầu nhớt được sử dụng rộng rãi và đa dạng trong rất nhiều động cơ. Hàng năm lượng dầu nhớt sử dụng cho các thiết bị máy móc không ngừng tăng lên và lẽ dĩ nhiên kéo theo một lượng rất lớn dầu nhớt thải.

Bộ Công an cho biết, tính đến 30/10/2011 cả nước đã đăng ký 1.868.455 ôtô và 33.754.353 ô tô, xe máy. Theo ước tính của Bộ Thủy sản và các Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi thủy sản trong cả nước, tính đến 5/2011, tổng số tàu thuyền của Việt Nam khoảng trên 100.000 chiếc. Riêng trên địa bàn thành phố Đà Nẵng theo thống kê Sở thủy sản hiện có khoảng trên 2000 tàu thuyền với công suất từ trên 90 đến dưới 20 sức ngựa. Riêng trong năm 2011, 23 đơn vị thuộc tập đoàn điện lực Việt Nam (EVN) đã bán hơn 500.000 lít dầu biến thế (dầu cách điện) có chứa chất PCBs nguy hại ra ngoài thị trường để tái sử dụng. Nếu tính trung bình mỗi năm một động cơ sử dụng khoảng (5-10)l. dầu nhớt thì với một số lượng lớn phương tiện tham gia giao thông như hiện nay (chưa tính đến một số lượng không nhỏ các loại dầu nhớt dùng trong công nghiệp, máy thủy lực, máy biến thế, tuabin,…), chúng ta có thể dễ dàng tưởng tượng ra tầm quan trọng của việc sử dụng hợp lý và tiết kiệm dầu nhớt đến mức như thế nào.

Một trong những nguồn bổ sung dầu nhớt đáng kể và đem lại hiệu quả kinh tế cao chính là việc tái sinh và đưa vào sử dụng lại một lượng lớn dầu nhớt thải. Tái sinh dầu nhớt thải là một lĩnh vực đem lại hiệu quả kinh tế rất lớn cũng như góp phần đáng kể vào việc bảo vệ môi trường. Theo tính toán, nếu được tái

sinh và sử dụng một cách hợp lý, mức giá của dầu tái sinh có thể thấp hơn từ 40% đến 70% so với giá trị của dầu nhớt mới trong khi chỉ tiêu chất lượng gần như là tương đương.

Nhớt thải được xếp vào loại chất thải nguy hại, khó phân hủy và cần phải được thu gom và tái chế, trong một số trường hợp đặc biệt cần phải tiêu hủy. Tuy nhiên ở Việt Nam hiện nay, Nhà nước chưa có các quy định về tái chế và sử dụng nhớt thải. Phần lớn lượng nhớt thải hiện nay được thu gom và bán cho các cơ sở sản xuất dùng làm chất đốt thay thế dầu đốt. Một phần lượng nhớt thải hiện nay được lén lút đổ ra môi trường làm ô nhiễm nguồn nước và đất. Một phần không nhỏ được các cơ sở tư nhân thu gom và tái chế chui bằng các công nghệ độc hại, ô nhiễm môi trường. Một số lượng nhỏ được thu gom và sơ chế tại các công ty môi trường. Điều đáng báo động hiện nay là một lượng không nhỏ nhớt thải được tái chế và đưa vào sử dụng bởi các cơ sở tư nhân (đặc biệt là nhớt động cơ ô tô, xe máy). Các loại nhớt tái chế này hầu như không được kiểm định bất kỳ chỉ tiêu chất lượng nào. Do sử dụng quy trình tái chế lạc hậu và độc hại nên các loại nhớt tái chế này không đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng và tất nhiên sẽ gây ra những tác hại lâu dài không mong muốn cho động cơ sử dụng cũng như cho môi trường và sức khỏe cộng đồng.

2.2. Tác hại của dầu nhớt thải với môi trường và con người

2.2.1. Tác hại với môi trường

Hiện dầu nhớt thải là chất nguy hại theo quy định tại Thông tư 12/2011/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường với khả năng gây ô nhiễm rất lớn đối với môi trường tự nhiên. Cụ thể như sau:

* *Môi trường đất*

- Làm tăng thành phần kim loại nặng có trong đất. Gây ô nhiễm đất mặt, làm thay đổi hệ vi sinh vật ở lớp đất này.

- Cùng với thời gian, dầu nhờn thải sẽ ngấm xuống đất, hòa lẫn vào các mạch nước ngầm và trở nên vô cùng nguy hiểm đối với đời sống của con người.

- Các chất độc hại từ dầu nhờn thải không còn qua quá trình thẩm thấu vào lòng đất nữa mà tồn tại trực tiếp trên thực phẩm tươi sống. Hậu quả đặc biệt

nghiêm trọng khi con người ăn phải những thực phẩm này vì trong dầu thải có chứa nhiều kim loại nặng như kẽm, chì. Chì có khả năng gây độc cho hệ thần kinh trung ương, hệ thần kinh ngoại biên, gây rối loạn tạo huyết của người tiếp xúc trực tiếp và khả năng dẫn đến gây ung thư là rất lớn.

** Môi trường nước*

- Làm cho nước bị nhiễm kim loại nặng.
- Giảm chất lượng nước, ô nhiễm nước.
- Dầu nổi trên mặt nước và không tan trong nước. Cho nên nó lan tỏa hết khả năng mà nó có thể lan tràn ra có khi cả một diện tích lớn mặt nước. Dầu nổi lên như thế này làm giảm sự quang hợp của các thực vật dưới nước. Điều này dẫn đến các chuỗi thức ăn trong tự nhiên không được hình thành làm cho các sinh vật bị chết dần đi.

** Môi trường không khí*

Trong dầu có một số thành phần khác gây nên ô nhiễm nhưng có một thành phần góp mặt trong danh sách những chất độc hại là ô nhiễm nhất có lẽ phải kể đến hidrocacbon chỉ chiếm thành phần nhỏ, lưu huỳnh, nitơ…Những chất này khi gặp điều kiện lí tưởng như ánh sáng, nhiệt độ sẽ làm cho chúng bốc hơi lên và gây ô nhiễm trầm trọng cho không khí.

2.2.2. Tác hại với con người.

Dầu mỡ công nghiệp được sản xuất từ dầu thô. Thành phần của nó khoảng 90% dầu nặng, đó là tổ hợp các chất hydrocarbon thuộc nhóm parafin từ đầu mỏ. Phần còn lại là phụ gia với khoảng 20 loại phụ gia khác nhau. Trong thành phần có cấu trúc đa vòng. Càng chứa nhiều chất đa vòng, dầu nhớt càng được đánh giá cao về chất lượng . Thế nhưng đối với sức khỏe của con người , chất có chứa cacbon được coi là chất có thể gây ra ung thư. Ngoài ra, trong thành phần của dầu nhớt có rất nhiều chất khác gây ảnh hưởng cho sức khỏe như là các dung môi bay hơi lên sẽ gây độc nếu hít phải, đặc biệt là trẻ sơ sinh có sức đề kháng kém. Các chất độc hại có thể xâm nhập qua da, hệ tiêu hóa, và nhanh nhất là qua đường hô hấp, khi vào cơ thể ảnh hưởng đến thần kinh, máu, gan,…

Trong thành phần của dầu mỡ công nghiệp có chứa nhiều chất gây độc khác như các hợp chất có vòng thơm benzene, ethylbenzene, toluene, xylene,… Ngoài ra, còn chứa các chất ảnh hưởng đến hệ thần kinh gây đau đầu, chóng mặt, nôn mửa, bất tỉnh thậm chí bị tử vong.

Những người tiếp xúc thường xuyên với dầu mỡ công nghiệp, xăng, dầu có khả năng mắc các bệnh về đường hô hấp như mũi, họng, khí quản, phổi… Thậm chí có thể gây ung thư, tử vong.

2.3. Bản chất của tái sinh dầu nhờn thải

Dầu nhờn (dầu bôi trơn) được sản xuất từ phần có độ nhớt cao của dầu thô. Quy trình chế biến nó rất phức tạp. Sản phẩm của những phân đoạn chưng cất chân không có nhiệt độ sôi >350^{o}C qua các quá trình làm sạch sẽ cho dầu gốc. Từ dầu gốc pha chế thêm các phụ gia khác nhau ta được dầu bôi trơn thành phẩm. Dầu bôi trơn dùng để ngăn cách 2 bề mặt tiếp xúc, có tác dụng giảm ma sát, giảm mài mòn và ăn mòn. Do vậy dầu bôi trơn phải có tính chất nhớt nhiệt, tính chất làm nhờn, khả năng tẩy rửa và chống ăn mòn. Các tính chất này được đặc trưng bằng những chỉ tiêu phẩm chất sau: độ nhớt, chỉ số độ nhớt, nhiệt độ bắt cháy, trị số axit–kiềm, ăn mòn, hàm lượng chất hoá học…[5]

Trong quá trình sử dụng các chi tiêu phẩm chất của dầu nhờn bị giảm dần. Sau một thời gian sử dụng nhất định (tuỳ thuộc vào mục đính sử dụng), chất lượng của dầu giảm sút nghiêm trọng khiến cho nó không thể tiếp tục làm việc được, cần thay thế dầu mới, dầu thay ra được gọi là dầu phế thải. Dầu phế thải gây ô nhiễm môi trường bởi lẻ trong nó chứa rất nhiều chất bẩn độc hại. Đó là nhiên liệu đốt cháy chưa hết và các sản phẩm oxy hoá dầu sinh ra trong quá trình động cơ làm việc và thu hồi… Tất cả chúng bị "treo" lơ lửng trong dầu tạo ra axit, nhựa, cặn bùn khiến cho độ nhớt thay đổi mạnh, nhiệt độ bắt cháy hạ thấp, trị số axit, hàm lượng chất cơ học, hàm lượng nước tăng cao.

Tái sinh dầu nhờn thải thực chất là quá trình tách hết những chất bẩn ra khỏi dầu thải, phục hồi lại những tính chất ban đầu. Có nhiều cách để tái chế dầu thải. Đặc tính và mức độ biến chất của dầu thải sẽ quyết định phương pháp tái sinh nó. Vì vậy khi tiến hành tái sinh dầu nhờn thải cặn căn cứ vào loại, mức độ,

tính chất làm bẩn của dầu cũng như công dụng sau này của dầu tái sinh mà lựa chọn phương pháp tái sinh cho phù hợp, có hiệu quả.

2.4. Các phương pháp tái sinh dầu nhờn thải chủ yếu

Các phương pháp vật lý chỉ tái sinh được những dầu thải có mức độ biến chất chưa sâu. Đối với những dầu thải biến chất sâu, đặc biệt dầu động cơ có phụ gia tẩy rửa (dầu thải không lọc) thì các phương pháp này không sử dụng được. Để tái sinh những dầu thải này cần phải dung phương pháp lý hoá, phương pháp hoá học hay tổ hợp nhiều phương pháp khác nhau.

2.4.1. Đông tụ

Đông tụ là phương pháp chủ yếu tăng cường tính chất cho những dầu thải không lọc. Bản chất của dòng tụ là tập hợp những hạt keo, tạo ra những chất kết tủa lắng xuống. Có thể gây đông tụ bằng các tác động cơ học, bằng nhiệt, bằng dòng điện, bằng chất đông thụ. Chất đông tụ có thể là chất điện ly, chất hoạt động bề mặt hoặc chế phẩm tẩy rửa tổng hợp.

H_2SO_4, Na_2CO_3, Na_2SiO_3, Na_3PO_4 là những chất đông tụ điện ly điển hình. Chất đông thụ bề mặt có 2 loại: không ion và ion. Tốt hơn cả là những chất điện ly hoạt động bề mặt anion gốc sunfonat mà phổ biến nhất là sunfonol RSO_3Na trong đó R là gốc 12 – 18^oC. Chất đông tụ có khả năng làm mất điện tích của các hạt keo làm cho chúng ngừng xô đẩy nhau và dính lại với nhau tạo ra những hạt lớn lắng xuống đáy.

Qua nghiên cứu người ta đã xác định được rằng dùng chất hoạt động bề mặt ion để đông tụ các tạp chất phân tán mịn trong dầu thải không lọc là có hiệu quả nhất.

2.4.2. Hấp phụ

Hấp phụ là quá trình tập trung các chất bẩn trên bề mặt chất hấp phụ. Chất hấp phụ có khả năng giữ trên bề mặt của mình một lượng lớn các chất tái sinh, axit, este và các sản phẩm oxy hoá khác trong dầu nhờn thải. Hiệu quả hấp phụ phụ thuộc chủ yếu và bản chất và trị số bề mặt chất hấp phụ. Đặc tính của những chất hấp phụ cũng có ý nghĩa quan trọng không kém. Ví dụ: silicagel hấp phụ tốt nhựa, còn oxit nhôm lại hấp phụ tốt axit hữu cơ phân tử thấp. Để tăng khả năng

hấp phụ của chất hấp phụ phải tạo hoá nó. Trong tái sinh dầu nhờn thải người ta dùng chất hấp phụ phổ biến nhất là sét tẩy màu rồi đến siliscagel , oxit nhôm… Về nguyên tắc chất hấp phụ càng nghiền nhỏ thì bề mặt hấp phụ và khả năng hấp phụ của nó càng lớn song lại gây trở ngại lớn cho quá trình lọc sau hấp thụ.

2.4.3. Làm sạch bằng axit sunfuric

Làm sạch bằng axit sunfuric là một phương phấp hoá học đồng thời cũng là một phương pháp lý hoá bởi lẽ axit sunfuric ngoài tác dụng làm sạch các chất có hại nó còn là dung môi rất tốt cho nhiều hợp chất và là một chất đông tụ rất tốt cho dầu. Tất cả các chất bẩn được tách ra khỏi dầu thái cùng với grudon axit (cặn nhớt nặng do phần lớn tái sinh hoà tan trong axit cùng với cacbon và cacoit axit - những sản phẩm của quá trình oxy hoá dầu). [6]

Trong tái sinh dầu thải bằng axit, tốc độ và tính hoàn toàn của sự lắng đọng các nhựa axit có ý nghĩa rất quan trọng. Để tăng nhanh sự lắng đọng tốt nhất của gudron axit là thuỷ tinh lỏng, sét tẩy màu. Dầu sau khi làm sạch bằng axit cần phải được trung hoà và tách những chất có hại vì trong dầu có chứa axit sunfonic (sản phẩm phản ứng giữa axit sunfuric với dầu).

2.4.4. Làm sạch bằng chất kiềm

Những chất kiềm được dùng để làm sạch dầu thải phổ biến nhất là Na_2SO_3, NaOH hoặc Na_3PO_4. Kiềm có tác dụng với axit hữu cơ (sản phẩm của sự oxi hoá dầu) tạo ra xà phòng. Vì vậy để lắng và rửa dầu sau khi làm sạch bằng kiềm là việc bắt buộc. Trong quá trình sử lý dầu thải bằng kiềm có thể xảy ra sự thuỷ phân xà phòng được tạo ra và tạo nhũ gây trở ngại cho quá trình làm sạch. Nồng độ kiềm và nhiệt độ xử lý ảnh hưởng đối lập đến 2 hiện tượng này. Vì vậy cần phải chọn điều kiện xử lý sao cho hạn chế được hai quá trình có hại trên.

2.5. Các phát minh mới trong lĩnh vực tái sinh dầu thải

Theo một sang chế ở Úc dầu thải được tái sinh bằng phương pháp đông tụ bởi tổ hợp của dung môi có chứa nhóm cacbonyl (C=O) với dung dịch chất điện ly. Đặc điểm nổi bật của sáng chế này là nước không cần tách ra khỏi dầu trước

khi xử lý vì nước là thành phần thiết yếu trong quá trình đông tụ. Song việc tổng hợp các dung môi loại này là phức tạp và tốn kém.

Ở Đức có một phương pháp tái sinh dễ thực hiện hơn. Theo phương pháp này người ta xử lý sơ bộ dầu phế thải bằng dung dịch hỗn hợp của Na_2CO_3 hoặc K_2CO_3 với Na_2SO_4 hoặc K_2SO_4 sau đó xử lý tiếp bằng phương pháp quen biết như làm sạch bằng H_2SO_4, bằng dung môi hay bằng hydro. Phương pháp này cho ta dầu thải tái sinh khá sạch, phụ gia dễ kiếm song quá trình công nghệ cồng kềnh phức tạp.

Bên cạnh những sang chế mới được đề xuất này, ở mỗi nước có phương pháp tái sinh riêng phù hợp với điều kiện thực tế của đất nước mình, như:

Ở Ba Lan chủ yếu tái sinh dầu động cơ bằng phương pháp tái sinh như sau: dầu thải được khử nước, được xử lý bằng axit rồi bằng kiềm và cuối cùng được tẩy màu bằng đất sét rồi lọc ép. Có chưng cất trước hoặc sau xử lý.

Ở Pháp người ta dùng propan lỏng để khử cặn bằng cách chiết rồi xử lý tiếp bằng axit, bằng đất sét rồi chưng cất chân không. Ngoài ra người ta còn dùng chất đông tụ.

Phương pháp tái sinh dầu ở Ý tiến bộ hơn Pháp. Ở đây cũng dùng propan lỏng để tách chiết 2 lần nhưng việc xử lý tiếp dầu khử cặn được thực hiện bằng hydro và cuối cùng là chưng cất chân không. Phương pháp này cho hiệu quả cao nhưng chi phí rất lớn.

Mỹ sử dụng phổ biến là phương pháp Berc. Làm kết tủa cặn bẩn bằng hỗn hợp rượu chuyên dụng trộn với dầu thải đã được tách nước sau đó cho ra những sản phẩm khác nhau. Phương pháp này chi phí đắt, thiết bị khó vận hành.

Phương pháp tái sinh được coi là hiện đại nhất hiện nay là phương pháp Recyclon của Hà Lan. Theo phương pháp này, người ta phun các hoá chất chuyên dụng vào dầu thải đã khử nước, sau đó chưng cất phân tử ở chân không cao. Cặn thải được đốt thành tro chống ô nhiễm môi trường. Phương pháp này tạo ra dầu gốc hoàn hảo nhưng rất đắt đỏ. Công nghệ tái sinh của Canada cũng dựa trên cơ sở công nghệ này.

Ở Nga tái sinh dầu thải bằng cách làm sạch bằng hydro rồi thêm phụ gia để được dầu thành phẩm. Cặn dầu được làm chất đốt với nhiên liệu.

Nhìn chung, các dây chuyền công nghệ mới gồm 2 công đoạn chính: chưng cất dầu thải để khử nước và cacbuahydro nhẹ, sau đó làm làm sạch những phần đã cất bằng hydro. Trong dây chuyền tái sinh mới tẩy rửa bằng hydro là giai đoạn quyết định, nó thực hiện lần lượt trong thiết bị phản ứng bảo vệ rồi trong thiết bị phản ứng bảo vệ rồi trong thiết bị phản ứng chính cho sự tẩy rửa bằng hydro.

2.6. Tình hình tái sinh dầu thải ở Việt Nam

Việc tái sinh dầu thải ở Việt Nam chủ yếu do tổng công ty xăng dầu đảm nhiệm bằng phương pháp axit với công nghệ lạc hậu. Do vậy hiệu quả tái sinh thấp và gây ô nhiễm môi trường rất nghiêm trọng, đặc biệt chưa có biện pháp xử lý cặn axit sau khi tái sinh.

Mặt khác do quy chế thu mua dầu thải chưa hợp lý mà lượng dầu thải thu gom được cho tái sinh là không đáng kể so với lượng dầu đã đưa vào sử dụng. Hàng năm ngành xăng dầu tái sinh được từ 1000 - 1500 tấn dầu thải, một con số rất ít ỏi.

Để bảo vệ môi trường, tiết kiệm nguồn nguyên liệu, tiết kiệm ngoại tệ cần phải đẩy mạnh công tác tái sinh. Muốn vậy theo các nhà khoa học phải tổ chức thu gom tốt toàn bộ lượng dầu thải và cần có một phương pháp tái sinh mới sao cho vừa có hiệu quả, ít ô nhiễm môi trường vừa dễ thực hiện trong điều kiện hiện tại của nước nhà.

2.7. Tái sinh dầu thải bằng phương pháp hóa lý

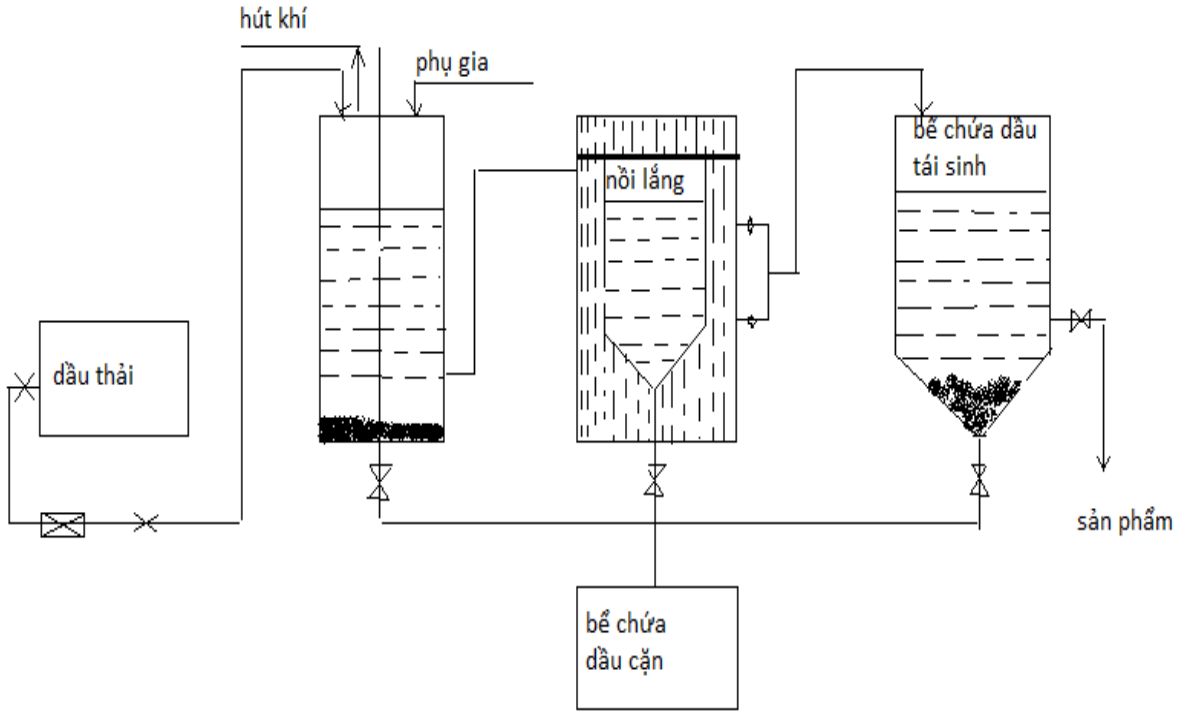
Như phần trên đã chỉ rõ, nguồn gốc và đặt tính của dầu thải sẽ quyết định chủ yếu phương pháp tái sinh nó và do đó ảnh hưởng nhiều đến chất lượng tái sinh. Vì vậy việc thu gom dầu thải tuy chỉ là giai đoạn chuẩn bị nhưng hết sức quan trọng. Cần phải thu gom dầu thải theo đúng các nguyên tắc đã nêu trong GOST.21046 -75 và TCVN 3892-94.

Công nghệ tái sinh

Xuất phát từ nguồn gốc dầu thải chọn phương pháp đông tụ, làm phương pháp chủ đạo để thực hiện đề tài nguyên cứu của mình. Đông tụ là một phương pháp lý hoá tương đối đơn giản, để thực hiện mà hiệu quả làm sạch lại cao ngay cả đối với dầu thải không lọc

Với cơ chế như sau:

Có thể coi dầu thải là một dung dịch keo, các chất bẩn treo lơ lửng trong dầu chính là những hạt keo. Các hạt keo mang điện tích, chúng không ngừng xô đẩy nhau và phân tấn đều khắp trong toàn bộ thể tích dầu. Khi có mặt chất điện ly, các hạt keo mất dần điện tích do bi trung hòa bởi các ion ngược chiều của chất điện ly. Sau khi mất điện tích, các hạt keo ngừng xô đẩy nhau và bắt đầu dinh lại với nhau, kết quả là các hạt lớn dần và lắng xuống đáy. Trong khi đó sự có mặt của các chất hoạt động bề mặt làm giảm năng lượng bề mặt của của các hạt đó làm tăng cường sự liên kết giữa các hạt, các hạt lớn dần và sa lắng.

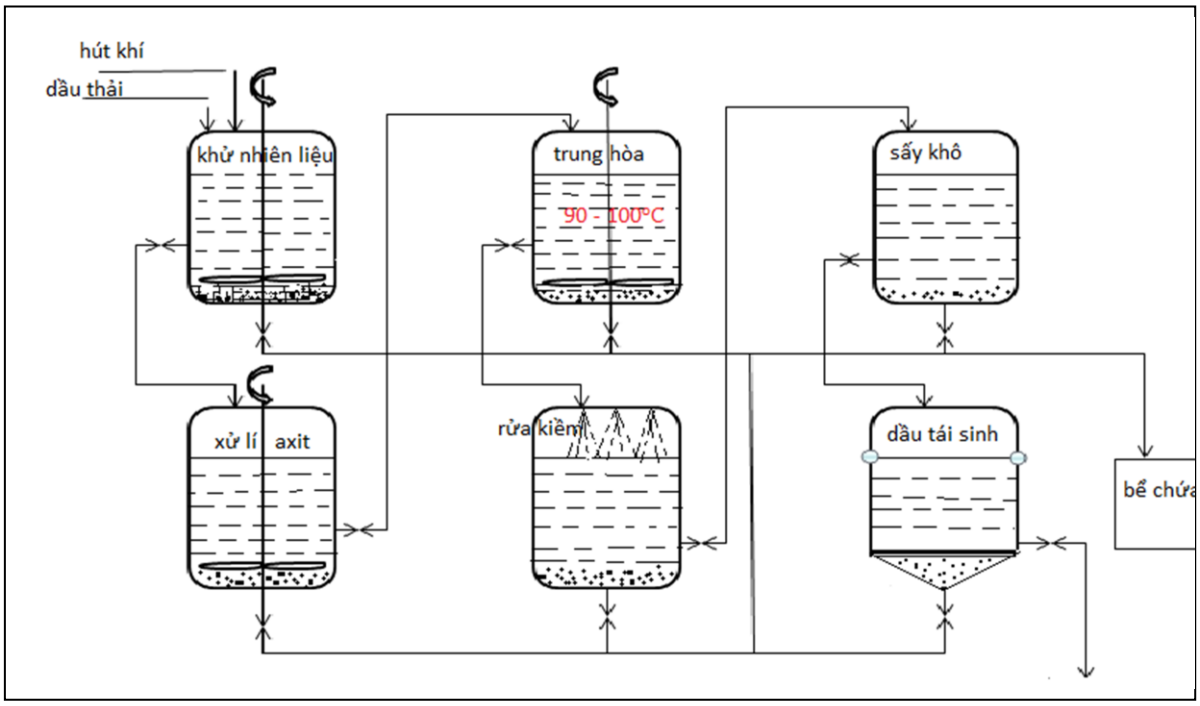


Hình 2.1. Công nghệ tái sinh bằng chế phẩm đông tụ

So với phương pháp tái sinh bằng axit mà ta vẫn dùng, chúng ta thấy rằng công nghệ tái sinh theo phương pháp này đã được đơn giản đi rất nhiều.

Theo phương pháp axit, quy trình tái sinh diễn ra ít nhất trong 24 - 25 giờ, phải thực hiện qua 5 công đoạn sau:

- Khử nhiên liệu và nước: dầu thải sau một thời gian lắng đọng sơ bộ được bơm chuyển vào nồi sơ bộ cần xử lí để khử nhiên liệu và nước bằng cách gia nhiệt có khuấy trộn đến 160 - 180^{0}C trong 2 giờ. Sau xử lí bơm ra bể làm nguội.
- Làm sạch bằng axit: khi dầu nguội đến 50 - 60^{0}C thì bơm lên phễu xử lí. Khuấy trộn với 4 - 8% axitsunfurit 96% trong khoản 30 - 40 phút. Để lắng ít nhất 5 giờ.
- Trung hòa axit: bơm phần dầu đã tách cặn vào trong nồi trung hòa.Trung hòa dầu axit bằng dung dịch xút NaOH 15% với lượng dùng 0,5 - 1% ở nhiệt độ 80 - 90^{0}C trong 20 - 30 phút cho đến khi dầu trung tính là được.
- Rửa kiềm: sau trung hòa có thể trong dầu còn có thể chứa kiềm không phản ứng và xuất hiện xà phòng. Cần phải rửa sạch những chất này bằng nước nóng.
- Sấy khô: Để làm sạch nước còn lẫn trong dầu cần gia nhiệt có khuấy trộn ở nhiệt độ 110^{o}C-120^{o}C trong khoảng 30 phút.



Hình 2.2. Công nghệ tái sinh dầu bằng axit Sunfuric

- Với quy trình tái sinh như vậy, người công nhân làm việc trong điề kiện làm việc hết sức nguy hiểm và nặng nhọc (tiếp xúc lâu với axit đặc và những sản phẩm độc hại có trong dầu thải, nhiệt độ cao, máy bơm vận hành ồn ào, bơm rót, vận chuyển dầu nóng nhiều…..). Để hoàn thiện một mẻ tái sinh phải sử dụng nhiều nồi, phễu đường ống bơm do đó mặt bằng sản xuất phải lớn. Thực tế phải sau 2 - 3 ngày mới hoàn thiện một mẻ tái sinh.
- Theo phương pháp được đề xuất, quy trình tái sinh diễn ra trong 11 - 12 giờ chỉ bao gồm hai công đoạn: thực hiện quá trình đông tụ và lắng đọng. Nhiệt độ lắng đọng thấp ($<100^0$C), hóa chất tái sinh không độc hại. Thiết bị tái sinh đơn giản, dễ gia công chỉ gồm 1 nồi xử lí và 1 phễu lắng đọng tĩnh.

CHƯƠNG 3. THỰC NGHIỆM

Tái sinh dầu thải là biện pháp vừa giảm thiểu ô nhiễm môi trường, vừa tận dụng triệt để nguồn nguyên liệu quý giá từ dầu mỏ. Chính vì vậy tái sinh dầu nhờn là một công đoạn cần thiết trong công nghiệp dầu mỏ

Bài luận án này sử dụng phương pháp tái sinh dầu nhờn thải bằng chất đông tụ Na_2CO_3. Đây là phương pháp tái sinh dầu đơn giản, dễ thực hiện, chi phí thấp, phù hợp với điều kiện phòng thí nhiệm.

3.1. Chuẩn bị

Các hóa chất sử dụng trong thí nhiệm:

- Na_2CO_3
- Toluen
- Nước cất
- Dầu thải

Các thiết bị sử dụng trong thí nhiệm:

- Cân
- Máy khuấy gia nhiệt
- Cốc thí nghiệm 250ml
- Ống đong
- Ống nghiệm
- Máy đo độ nhớt
- Máy hút chân không
- Màng lọc
- Phễu lọc
- Thiết bị xác định hàm lượng nước
- Thiết bị xác định chớp cháy cốc hở

3.2. Cách tiến hành thí nghiệm

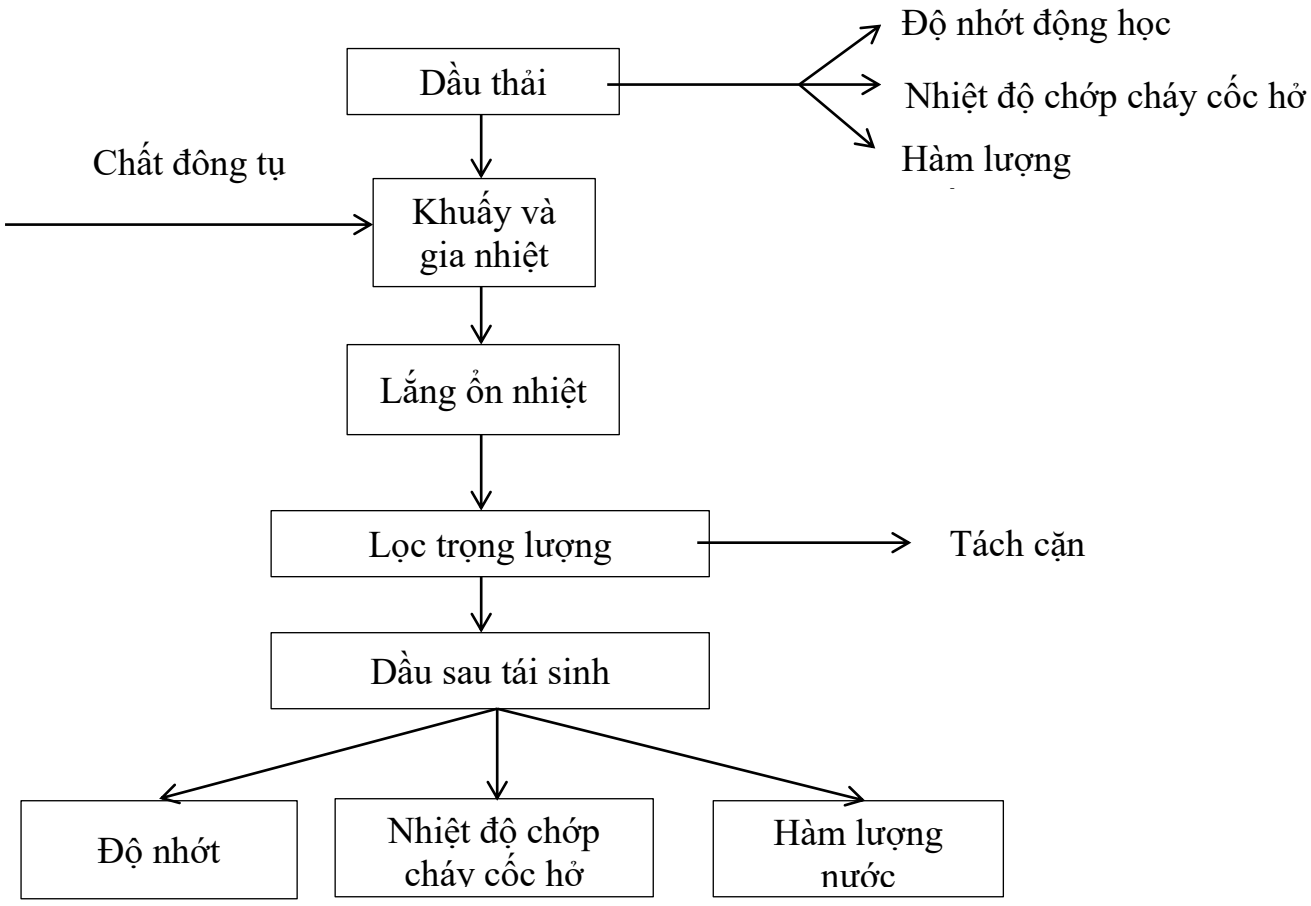
Đông tụ là phương pháp tương đối đơn giản, dễ thực hiện mà hiệu quả làm sạch lại cao ngay cả đối với dầu thải không lọc. Tuy nhiên, cần phải tìm ra được hệ đông tụ có tác dụng đông tụ cao, rẻ, ít độc hại.

- Nhiệm vụ của các chất đông tụ là làm cho các chất bẩn, các chất nhựa có thể kết tụ lại với nhau thành những hạt có kích thước lớn hoặc các lớp keo có tỷ trọng lớn hơn dầu và lắng xuống. Qua đó em đã sử dụng chất đông tụ là chất điện ly thông dụng và rẻ tiền là Na_2CO_3 để tiến hành nghiên cứu được chất đông

tụ có tác dụng đông tụ mạnh nhưng ít độc hại và ít tốn kém.

- Muối Natricacbonat (Na_2CO_3) với lượng bằng 4% khối lượng đầu, được pha thành dung dịch với các nồng độ khác nhau thay đổi từ 15 - 30%. Dầu thải được cho vào cốc thuỷ tinh, khuấy với tốc độ khoảng 60 - 80 vòng/phút và gia nhiệt đến các nhiệt độ thí nghiệm 60^0C, 70^0C, 80^0C, 90^0C, 95^0C. Sau đó cho tác dụng với Na_2CO_3 ở các nồng độ và nhiệt độ khác nhau, khuấy trong khoảng 45 phút. Để lắng ở 70°C, trong khoảng 12 - 16 giờ. Sau đó gạn lấy dầu ở phần trên. Các bước được tiến hành như sau:

- Bước 1: Pha Na_2CO_3 với nồng độ 15%, 20%, 25%, 30%, 35%.
- Bước 2: Pha 100ml dầu thải với Na_2CO_3 (4%) các nồng độ khác nhau, xuất hiện phân lớp.
- Bước 3: Khuấy và gia nhiệt ở nhiệt độ 60^0C, 70^0C, 80^0C, 90^0C, 95^0C (khoảng 45 phút).
- Bước 4: Lắng ổn nhiệt, lọc trọng lượng (tách cặn).
- Bước 5: Dầu tái sinh sẽ chọn mẫu tốn nhất để mang đi đo độ nhớt, nhiệt độ chớp cháy cốc hở, hàm lượng nước.



Hình 3.1: Các bước tái sinh dầu nhờn thải

3.3. Xác định các chỉ tiêu

Để đánh giá mức độ biến chất của dầu thải cũng như khả năng phục hồi tính chất của dầu sau tái sinh, dầu được xác định một số chỉ tiêu sau:

3.3.1. Độ nhớt động học

Chọn nhớt kế đã được hiệu chuẩn, khô, sạch, phù hợp với loại dầu thải thử nghiệm sao cho thời gian chảy không ít hơn 200s.

Làm sạch nhớt kế nhiều lần bằng dung môi hoà tan hoàn toàn được mẫu và dưng môi này lại dễ bay hơi.

Nạp mẫu vào nhớt kế và ngâm mẫu vào bình ổn nhiệt ở nhiệt độ 100°C khoảng 15 phút. Dùng áp suất đẩy mẫu cần đo lên quá vạch trên của nhớt kế khoảng 5mm. Tiến hành đo thời gian chảy (giây) của mẫu từ vạch trên của nhớt kế xuống vạch dưới của nhớt kế.

Độ nhớt được tính theo công thức:

$$\nu = C.t$$

Trong đó: ν: độ nhớt động học (mm^2/s)

C: hằng số nhớt kế (mm^2/s^2)

t: thời gian chảy của mẫu (s)

3.3.2. Nhiệt độ chớp cháy cốc hở

Rót mẫu vào cốc thử nghiệm đến vạch quy định, nhiệt kế đặt thẳng đứng sao cho đáy của bầu thuỷ ngân cách đáy cốc 6mm. Cấp nhiệt với tốc độ tăng nhiệt độ của mẫu từ 14°C - 17°C/phút.

Khi nhiệt độ của mẫu thấp hơn điểm chớp lửa dự đoán 56°C thì giảm tốc độ cấp nhiệt xuống còn 5°C - 6°C/phút cho đến khi cách nhiệt độ đoán 28°C thì tiến hành thử nghiệm. Từ nhiệt độ 28°C dưới điểm chớp lửa bắt đầu châm lửa thử và cứ sau khoảng tăng nhiệt độ 2°C thì châm lửa thử một lần.

Sử dụng ngọn lửa thử nhẹ nhàng và liên tục theo một đường thẳng. Tâm ngọn lửa thử được dịch chuyển theo bề mặt ngang cao không quá 2mm so với miệng cốc và chỉ chuyển dịch theo một hướng. Thời gian dịch chuyển của ngọn lửa trên mặt cốc mỗi lần là 1 giây.

Ghi lại nhiệt độ trên nhiệt kế là nhiệt độ quan sát được khi hỗn hợp hơi

không khí bắt cháy và cháy liên tục trong thời gian ít nhất 5 giây. Nhiệt độ tương ứng với thời điểm này là nhiệt độ chớp cháy cốc hở.

3.3.3. Hàm lượng nước

Đong 100ml hoặc cân 100g mẫu vào cốc có mỏ rồi đổ chúng vào bình cất.

Đong 100ml dung môi (Tôluen), dùng lượng dung môi này tráng 3 lần để làm sạch tất cả những phần mẫu còn dính trong cốc có mỏ rồi chuyển hết chúng vào bình cất.

Chọn loại ống ngưng phù hợp với hàm lượng nước dự đoán và lắp thiết bị. Cấp nhiệt cho bình cất sao cho tốc độ ngưng tụ 2 - 5 giọt/s. Đun hồi lưu liên tục cho đến khi không còn nước ngưng tụ thêm ở bất kỳ phần nào của thiết bị và thể tích nước trong ống ngưng không thay đổi trong khoảng 5 phút thì kết thúc quá trình ngưng. Tăng nhiệt độ hoặc dùng nước làm lạnh trong ít phút để tăng tốc độ hồi lưu và qua đó kéo hết các vết nước trong ống sinh hàn xuống.

Đọc thể tích nước theo thang chia trên ống ngưng, chính là thể tích nước có trong 100ml mẫu.

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ

4.1. Quá trình tái sinh dầu thải bằng chất đông tụ Na_2CO_3

Muối Natri cacbonnat Na_2CO_3 là một chất đông tụ điện ly yếu và là muối của bazơ yếu. Khi cho vào dầu nó có tác dụng làm mất điện tích của các hạt keo, tập hợp chúng lại với nhau và lắng xuống. Do nó mang tính bazơ nên Na_2CO_3 tham gia phản ứng xà phòng hoá với các sản phẩm của quá trình oxi hoá dầu. Làm cho khả năng đông tự và lắng đọng nhanh hơn.

4.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng đông tụ của dầu.

4.2.1 Ảnh hưởng của nồng độ Na_2CO_3 đến khả năng đông tụ

Để xác định nồng độ Na_2CO_3 thích hợp trong quá trình đông tụ, tiến hành pha Na_2CO_3 khoảng 4% khối lượng so với dầu thải, thành các dung dịch ứng với các nồng độ 15%, 20%, 25%, 30% và dùng dung dịch này để đông tụ 200ml dầu thải ở 80°C. Kết quả được cho trong bảng .

Bảng 4.1. Ảnh hưởng của nồng độ Na_2CO_3 đến khả năng đông tụ

Mẫu	Na_2CO_3 (%)	$T_{đôngtụ}$ (^{0}C)	Khả năng đông tụ
1	15	80	Đông tụ kém
2	20	80	Đông tụ kém
3	25	80	Đông tụ trung bình
4	30	80	Đông tụ trung bình
5	35	80	Đông tụ tốt

Ta nhận thấy với lượng Na_2CO_3 khoảng 4% khối lượng so với dầu, ở nồng độ 35% cho khả năng động tụ tốt nhất. Còn ở 15% thì cho khả năng đông tụ kém, nguyên nhân là do nồng độ Na_2CO_3 thấp, lượng nước trong dung dịch nhiều gây cản trở quá trình đông tụ.

4.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng đông tụ

Như đã nói trong phần tổng quan, trong các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng đông tụ thì nhiệt độ xử lý có tính chất quyết định bởi nhiệt độ liên quan trực tiếp đến độ nhớt của dầu thải. Khi nhiệt độ tăng độ nhớt của dầu giảm. Nếu độ nhớt của dầu giảm thì chất đông tụ sẽ tiếp xúc tốt hơn với dầu thải, quá trình đông tụ sẽ xảy ra dễ dàng và nhanh chóng hơn. Vì vậy, nên xử lý dầu ở nhiệt độ cao, nhưng không nên tiến hành ở nhiệt độ lớn hơn 100°C vì ở nhiệt độ này nước lẫn

trong dầu sẽ sôi và bắn ra ngoài.

Kết quả khảo sát tiến hành với Na_2CO_3 (4% khối lượng) so với dầu, pha ở nồng độ 30% được cho trong bảng:

Bảng 4.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng đông tụ của Na_2CO_3

Mẫu	Na_2CO_3 4% (% khối lượng)	$T_{đôngtụ}$ (^0C)	Nhận xét
1	4	60	Đông tụ kém
2	4	70	Đông tụ kém
3	4	80	Đông tụ trung bình
4	4	90	Đông tụ trung bình
5	4	95	Đông tụ tốt

Qua bảng kết quả thí nghiệm trên, ta nhận thấy ở các khoảng nhiệt độ khác nhauthì khả năng đông tụ cũng thay đổi, nhiệt độ cao thì khả năng đông tụ tốt hơn so với ở nhiệt độ thấp, cụ thể dầu đông tụ dầu kém ở $t^0 = 60^0C$, tốt nhất đối với chất đông tụ Na_2CO_3 là 95^0C. Tuy nhiên chất bẩn trong dầu vẫn chưa đông tụ hết, cặn mềm khó tách, màu của dầu sau đông tụ có màu đỏ đục.

4.3. Chất lượng dầu sau tái sinh

Chất lượng tái sinh được đánh giá thông qua việc xác định các chỉ tiêu chất lượng của dầu tái sinh theo các phương pháp trong như sau:

- Xác định độ nhớt động học theo GOST 33-82.
- Xác định nhiệt độ bắt cháy cốc hở theo GOST 4333-87.
- Xác định axit,kiềm tan trong nước theo GOST 6307-60.
- Xác đinh trị số axit theo GOST 5985-79.
- Xác định trị số kiềm theo GOST11362-65.
- Thí nghiệm ăn mòn pinkevic theo GOST20505-75.
- Xác định hàm lượng GOST 2477-65.
- Xác định hàm lượng tạp chất cơ học theo GOST 6370-83.
- Xác định độ tro theo GOST 19932-74.

Như chúng ta đã biết, chất lượng dầu tái sinh phụ thuộc chủ yếu vào công nghệ tái sinh lại phụ thuộc chủ yếu vào nguồn gốc và đặc tính của dầu thải. Vì vậy, có thể nói rằng chất lượng dầu tái sinh chịu ảnh hưởng không ít của chất lượng dầu thải. Mức độ biến chất của dầu thải đươc biểu hiện rõ rệt ở chỉ tiêu lí

hóa cơ bản như độ nhớt, nhiệt độ bắt cháy, trị số axit, hàm lượng nước, hàm lượng tạp chất cơ học. Độ nhớt càng thấp (có trường hợp rất cao), nhiệt độ bắt cháy càng thấp, trị số axit càng thấp, hàm lượng tạp chất càng lớn thì dầu thải biến chất càng sâu. Do đó việc tái sinh càng khó khăn, phức tạp và tốn kém.Dầu thải dựa vào tái sinh phải đạt các yêu cầu kỹ thuật ghi trong TCVN 3892-84, vì vậy trước khi tái sinh cần phải tiến hành xác định những chỉ tiêu cơ bản nào. Trên cơ sở đánh giá mức độ biến chất của dầu thải mà lựa chọn phương pháp tái sinh cho phù hợp có hiệu quả.

Do điều kiện thí nghiệm không cho phép, nên em chỉ đánh giá chất lượng của dầu sau khi tái sinh thông qua độ nhớt, nhiệt độ chớp cháy cốc hở, hàm lượng nước và màu sắc của dầu được xác định bằng cảm quang, đó là những chỉ tiêu quan trọng đầu tiên cho việc đánh giá chất lượng của dầu nhờn. Kết quả được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 4.3. Chất lượng của dầu sau tái sinh

Tính chất	**Dầu thải**	**Dầu sau tái sinh**
Mầu sắc	Đen đục	Đỏ sáng
Độ nhớt động học (mm^2/s)	10,45	8,98
Nhiệt độ chớp cháy cốc hở (^0C)	150	210
Hàm lượng nước (ml H_2O/100ml dầu)	0,08	0,02

Qua bảng kết quả trên, ta thấy độ nhớt của dầu sau khi tái sinh mặc dù chưa đáp ứng được yêu cầu về độ nhớt so với dầu gốc trung bình, nhưng độ nhớt cũng đã giảm đi so với dầu thải điều đó cho thấy quá trình đông tụ và hấp phụ đã loại bỏ được lượng cặn bẩn lẫn trong dầu. Ngược lại, các chỉ tiêu như màu sắc, nhiệt độ chớp cháy cốc hở, hàm lượng nước là tương đối tốt chứng tỏ độ sạch của dầu sau khi tái sinh đã được cải thiện so với dầu thải.

Trong quá trình thực nghiệm, thời gian thí nghiệm hạn chế, dầu thải thu hồi dầu là hỗn hợp các loại dầu đã qua sử dụng. Chất lượng dầu sau khi sử lý bằng chất đông tụ Na_2CO_3 đã tăng lên đáng kể so với dầu thải ban đầu nhưng chưa tương đương với dầu gốc.

Để dầu sau tái sinh có chất lượng như dầu gốc cần phải nghiêm cứu tìm hệ đông tụ (riêng rẽ hoặc kết hợp) đồng thời lựa chọn chất hấp phụ có hiệu quả cao hơn.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian nghiên cứu tài liệu và được tiến hành làm thí nghiệm đã giúp em hoàn thành khóa luận tốt nghiệp với đề tài "tái sinh dầu nhờn thải bằng phương pháp hóa lý, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường". Đây cũng là thử thách và kiểm chứng đầu tiên cho những kiến thức mà em đã tiếp thu được ở trường đại học. Trên cơ sở này em sẽ có được những kinh nghiệm bổ ích để áp dụng vào công việc thực tế sau này.

Từ những kết quả thu được em có thể rút ra những kết luận sau:

1. Đã lựa chọn quá trình tái sinh dầu nhờn từ động cơ diezen bằng chất đông tụ Na_2CO_3.

2. Đã khảo sát ảnh hưởng ảnh hưởng của nồng độ Na_2CO_3 và nhiệt độ đến khả năng đông tụ của dầu và cho thấy với dung dịch Na_2CO_3 35% và nhiệt độ 95^oC dầu đông tụ tốt nhất.

3. Đã tiến hành phân tích các chỉ tiêu của đầu thải và dầu sau tái sinh. So sánh các chỉ tiêu cho thấy chất lượng dầu sau tái đã cải thiện đáng kể.

Từ kết quả thu được trong bài tiểu luận này sẽ tạo cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về quá trình tái sinh dầu nhờn thải, góp phần giảm thiểu ô nhiễm phát sinh từ dầu nhờn thải tới môi trường và con người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] C.Kajdas, *Dầu mỡ bôi trơn*, NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội.

[2] Lê Văn Hiếu. *Công nghệ chế biến dầu mỏ*, NXB khoa học và kỷ thuật Hà Nội, 2001.

[3] Kiều Đình Kiểm, *Các sản phẩm dầu mỏ và hoá dầu*, NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội, 2000.

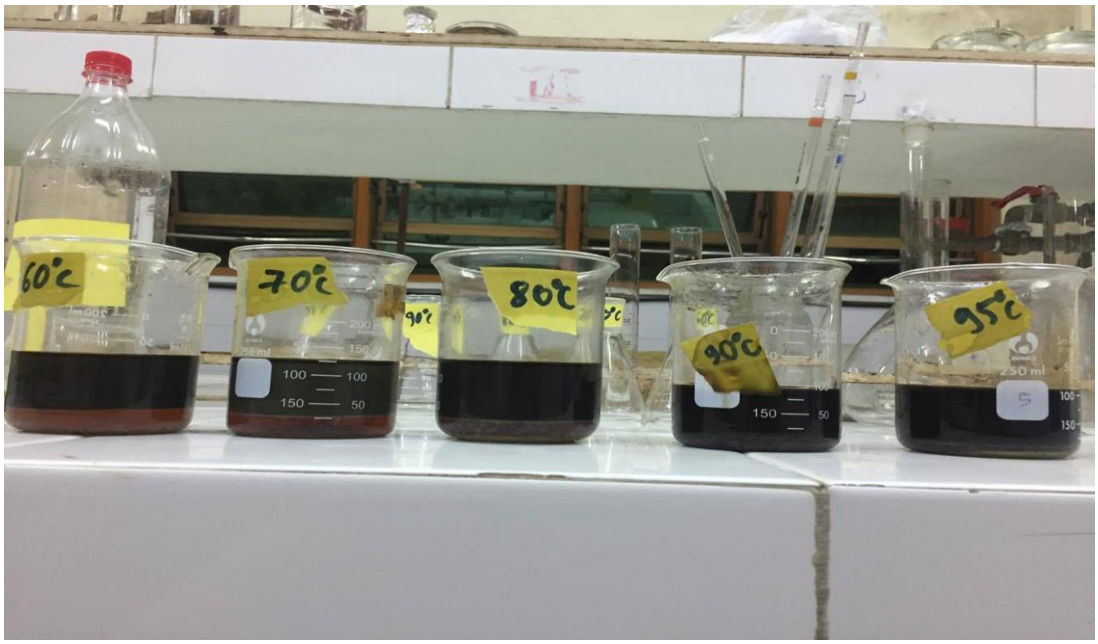
[4] Vũ Tam Huề - Nguyễn Phương Tùng, *Hướng dẫn sử dụng nhiên liệu - dầu* - mỡ, NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội, 2000

[5] Phạm Văn Côi, *Tái sinh tất cả các loại dầu nhờn*, NXB Giáo dục, 1970.

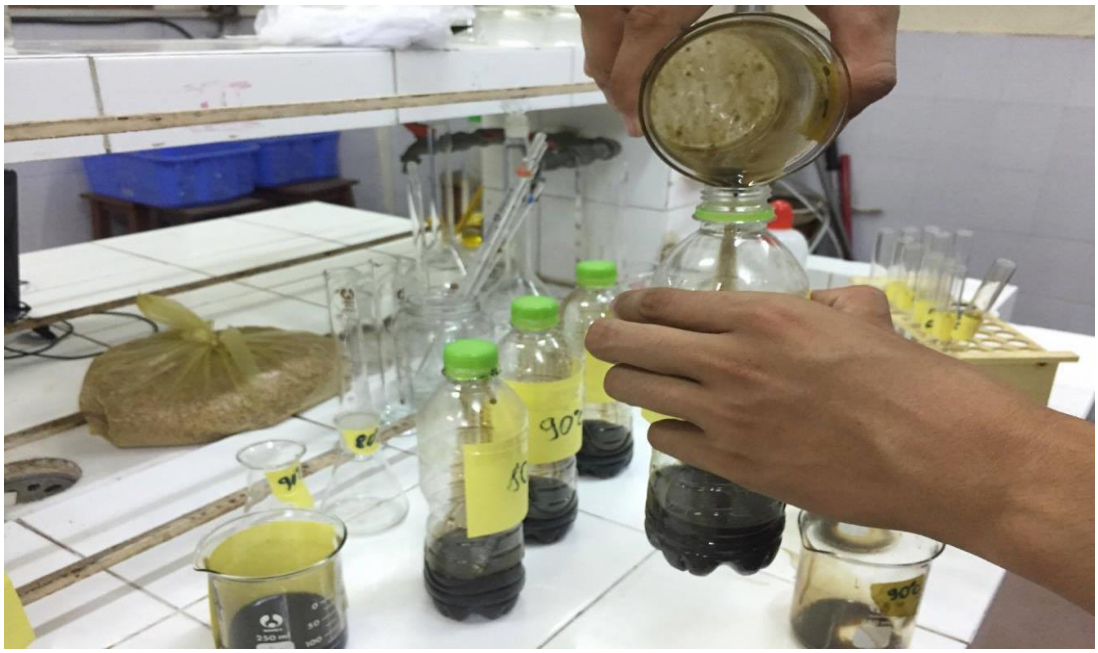
[6] Bùi Huệ Cầu, *Tái sinh dầu nhờn phế thải*, Tổng công ty xăng dầu.

PHỤ LỤC

MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH LÀM LUẬN ÁN



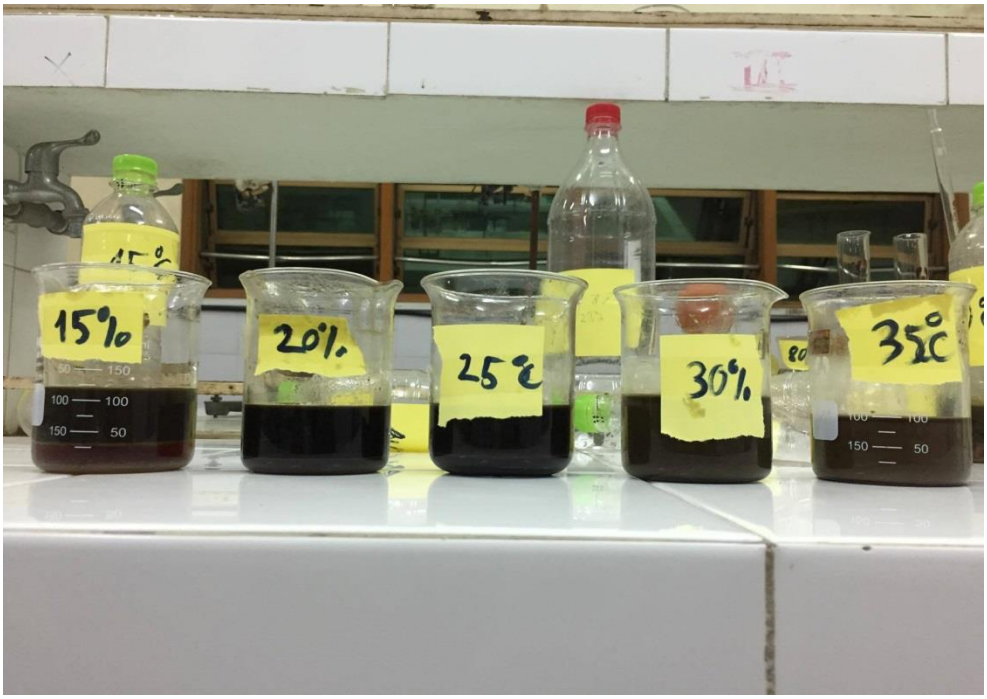
Hình 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng tái sinh



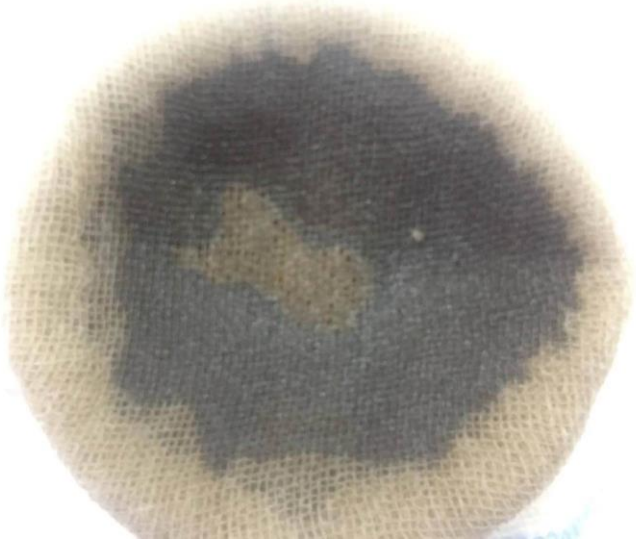
Hình 2. Bảo quản dầu thải vào trong lọ

Hình 3. Lọc dầu thải

Hình 4. Đun, khuấy dầu thải



Hình 5. Ảnh hưởng của nồng độ đến khả năng tái sinh



Hình 6. Lọc dầu thải