Lời nói đầu

TCVN 6022 : 2008 thay thế TCVN 6022 : 1995.

TCVN 6022 : 2008 hoàn toàn tương đương với ISO 3171 : 1988.

TCVN 6022 : 2008 do Tiểu ban kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC28/SC2 *Nhiên liệu lỏng – Phương pháp thử* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

0 Giới thiệu

Mục đích của việc lấy mẫu chất lỏng trong đường ống là để xác định thành phần trung bình và chất lượng của một khối lượng lớn. Có thể phân tích các mẫu lấy trong đường ống để xác định thành phần, nước và hàm lượng cặn, hoặc các tính chất quan trọng khác như khối lượng riêng, độ nhớt hoặc áp suất hơi cùng các lưu ý đặc biệt.

Các phương pháp lấy mẫu thủ công trong đường ống thích hợp đối với các chất lỏng đồng nhất, có thành phần và chất lượng thay đổi không nhiều theo thời gian. Nếu phương pháp lấy mẫu thủ công không phù hợp thì áp dụng phương pháp tự động, vì việc lấy các mẫu nhỏ liên tục, hoặc lấy lặp lại từ đường ống sẽ đảm bảo rằng các thay đổi của cả khối lượng lớn sẽ được phản ánh qua các mẫu nhỏ này. Để có được mẫu đại diện cần tuân thủ các khuyến nghị nêu trong tiêu chuẩn này để đảm bảo yêu cầu tính đồng nhất của chất lỏng tại vị trí lấy mẫu và yêu cầu về tần suất lấy các mẫu nhỏ.

Cần lưu ý khi dụng cụ lấy mẫu tự động không làm việc tốt, thì phải có các mẫu lấy theo phương pháp thủ công thay thế, tuy nhiên nếu các điều kiện của đường ống thay đổi thì việc lấy mẫu thủ công sẽ gây nên độ không đảm bảo (xem TCVN 2715 (ISO 3170).

Nói chung dụng cụ và kỹ thuật lấy mẫu đã nêu áp dụng để lấy mẫu dầu thô ổn định, nhưng cũng có thể áp dụng đối với dầu thô không ổn định và các sản phẩm tinh lọc, với điều kiện là chú ý các yêu cầu liên quan đến an toàn, các khó khăn khi xử lý mẫu.

Đối với các chỉ tiêu như khối lượng riêng, hàm lượng nước và cặn, việc lấy các mẫu dầu thô đại diện là rất khó khăn. Các nghiên cứu cụ thể đã cho thấy trong việc vận chuyển dầu thô có bốn bước riêng cần thiết để xác định giá trị đại diện:

a) điều hòa tốt dòng chất lỏng trong đường ống;

b) việc lấy mẫu hiệu quả và tin cậy, đảm bảo tỷ lệ lấy mẫu và tốc độ dòng chảy trong đường ống;

c) bảo quản và vận chuyển mẫu thích hợp;

d) điều hòa và chia mẫu thành các phần cho các phép phân tích chính xác.

Tiêu chuẩn này qui định các qui trình hiện hành về lấy mẫu và các dụng cụ lấy mẫu đang sử dụng. Tuy nhiên không loại trừ các dụng cụ mới chưa được sử dụng rộng rãi, nhưng các dụng cụ này lấy được các mẫu đại diện, phù hợp các yêu cầu chung và các qui trình nêu trong tiêu chuẩn này.

Các phụ lục của tiêu chuẩn qui định các qui trình tính toán về lý thuyết trộn trong đường ống, thử nghiệm profile, cũng như các hướng dẫn cơ bản về vị trí của dụng cụ lấy mẫu.

Có một số điều qui định trong tiêu chuẩn này phải đồng thời tuân thủ các qui định của các qui chuẩn có liên quan.

Chất lỏng dầu mỏ – Lấy mẫu tự động trong đường ống

Petroleum liquids – Automatic pipeline sampling

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này qui định các qui trình lấy mẫu bằng các dụng cụ tự động để nhận được các mẫu đại diện của dầu thô và các sản phẩm dầu mỏ dạng lỏng đang vận chuyển trong đường ống.

CHÚ THÍCH Mặc dù trong toàn bộ nội dung tiêu chuẩn này sử dụng thuật ngữ dầu thô, nhưng cũng có thể áp dụng kỹ thuật và các dụng cụ lấy mẫu cho các chất lỏng dầu mỏ khác.

1.2 Không áp dụng tiêu chuẩn này khi lấy mẫu khí dầu mỏ hóa lỏng và khí thiên nhiên hóa lỏng.

1.3 Mục đích của tiêu chuẩn này là đưa ra các hướng dẫn để xác định, thử nghiệm, thao tác, bảo quản và kiểm soát các dụng cụ lấy mẫu dầu thô.

1.4 Mục đích của qui trình lấy mẫu dầu thô là cung cấp các mẫu đại diện để xác định:

a) thành phần và chất lượng dầu thô;

b) tổng hàm lượng nước;

c) các tạp chất khác không phải là thành phần của dầu thô;

Nếu qui trình lấy mẫu cho các mục đích a), b) và c) mâu thuẫn nhau thì cần lấy các mẫu riêng.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng các kết quả phân tích trong phòng thử nghiệm để tính các hiệu chỉnh lượng dầu thô chuyển đến đã công bố, nhưng qui trình thực hiện các hiệu chỉnh không đề cập trong tiêu chuẩn này.

1.5 Tiêu chuẩn này qui định việc xử lý mẫu, bao gồm tất cả các yêu cầu về lấy mẫu, vận chuyển mẫu đến các thiết bị của phòng thử nghiệm.

1.6 Tiêu chuẩn này mô tả hiện trạng và các qui trình thích hợp nhất để lấy được các mẫu đại diện và xác định lượng nước chính xác.Tuy nhiên độ chính xác của phép xác định nước trên các mẫu lấy từ đường ống bằng các dụng cụ lấy mẫu tự động, sẽ phụ thuộc vào vị trí đặt dụng cụ, đặc tính của các bộ phận khác nhau tạo thành hệ thống lấy mẫu, đồng thời còn phụ thuộc vào độ chính xác của các qui trình phân tích tiếp theo.

Điều 16 qui định kỹ thuật lý thuyết để đánh giá độ chính xác tổng thể của hệ thống lấy mẫu tự động và của phép phân tích. Điều 15 qui định qui trình thử thực tế ngoài hiện trường.

Thông thường, các giới hạn về độ chính xác chấp nhận đối với từng hệ thống lấy mẫu tự động cụ thể sẽ được qui định trong bản thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

Bảng 4, điều 15 qui định về việc phân loại tính năng của các hệ thống lấy mẫu tự động theo các đánh giá, dựa trên độ chính xác của các kết quả thử thực tế. Có thể sử dụng các đánh giá này như một chỉ dẫn về tính năng và làm cơ sở cho các thỏa thuận riêng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 7289 (ISO 3165) Lấy mẫu sản phẩm hóa chất dùng trong công nghiệp - An toàn trong lấy mẫu.

TCVN 2715 (ISO 3170) Chất lỏng dầu mỏ - Lấy mẫu thủ công.

CHÚ THÍCH: Xem thêm điều 17 về tài liệu tham khảo.

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Các thuật ngữ, định nghĩa sau đây dùng cho tiêu chuẩn này

3.1

Các giới hạn chấp nhận (độ chính xác) [acceptable (accuracy) limits]

Các giới hạn, trong đó nồng độ nước xác định được của một mẫu là chấp nhận được so với giá trị thực hoặc giá trị khác được qui định tại mức tin cậy 95 %.

3.2

Dụng cụ lấy mẫu tự động (automatic sampler)

Hệ thống có khả năng lấy mẫu đại diện từ chất lỏng chảy trong đường ống. Hệ thống này bao gồm đầu lấy mẫu và/hoặc dụng cụ tách, dụng cụ kiểm tra và bình thu mẫu.

3.2.1

Dụng cụ lấy mẫu gián đoạn (intermittent sampler)

Hệ thống lấy chất lỏng từ dòng chảy, có bình chứa mẫu để chứa các gầu lấy từ dòng chảy, và dụng cụ kiểm tra lượng mẫu lấy phù hợp theo các tần suất lấy mẫu hoặc thể tích gầu thay đổi theo tốc độ dòng chảy.

3.2.2

Dụng cụ lấy mẫu liên tục (continuous sampler):

Hệ thống lấy chất lỏng từ dòng chảy, có dụng cụ tách mẫu, tách liên tục chất lỏng từ đường ống chính theo tốc độ dòng chảy, hệ thống có bình chứa mẫu trung gian và dụng cụ kiểm tra thứ cấp được lấy ra khỏi bình chứa cuối cùng.

3.3

Thể tích mẫu tính được (calculated sample volume)

Thể tích mẫu lý thuyết, thu được bằng cách nhân thể tích gầu với số gầu thực tế.

3.4

Người có chuyên môn (competent person)

Người được đào tạo, có kinh nghiệm, có kiến thức lý thuyết và thực tế, có thể phát hiện mọi hỏng hóc của thiết bị hoặc thiếu sót trong nhà máy và đưa ra đánh giá chuẩn xác về khả năng sử dụng tiếp thiết bị.

CHÚ THÍCH: Người này có đủ thẩm quyền để đảm bảo những hành động cần thiết được thực hiện tiếp sau đề nghị của họ.

3.5

Thiết bị kiểm soát (controller)

Bộ phận điều hành hoạt động của dụng cụ lấy mẫu tự động để lấy được mẫu đại diện.

3.6

Mẫu tại tốc độ không đổi, mẫu tỷ lệ thời gian (fixed-rate sample; time-propotional sample)

Mẫu lấy từ đường ống trong suốt giai đoạn vận chuyển của một đợt chất lỏng, bao gồm cả các mẫu bằng nhau trong các khoảng thời gian đồng đều.

3.7

Mẫu tỷ lệ với dòng chảy (flow-propotional sample)

Mẫu lấy từ đường ống trong suốt giai đoạn vận chuyển của một đợt, với tốc độ tỷ lệ với tốc độ của chất lỏng trong đường ống ở bất kỳ thời điểm nào.

3.8

Gầu (grab)

Phần chất lỏng được lấy từ đường ống sau một lần khởi động dụng cụ lấy mẫu. Tổng của tất cả các phần tạo thành một mẫu.

3.9

Hỗn hợp đồng nhất (homogeneous mixture):

Một chất lỏng là đồng nhất nếu thành phần của nó như nhau ở tất cả mọi điểm. Theo tiêu chuẩn này thì một chất lỏng là đồng nhất nếu sự thay đổi thành phần không vượt các giới hạn nêu tại 4.4.

3.10

Tính nguyên vẹn của mẫu (intergrity of the sample):

Tình trạng đầy đủ và không đổi, tức là mẫu được bảo quản có cùng thành phần như khi được lấy khỏi khối chất lỏng.

3.11

Lấy mẫu đẳng động học (isokinetic sample):

Cách lấy mẫu sao cho vận tốc tuyến tính của chất lỏng qua miệng của ống lấy mẫu bằng vận tốc tuyến tính của chất lỏng trong đường ống tại vị trí lấy mẫu và có cùng hướng với khối chất lỏng tiến gần đến ống lấy mẫu.

3.12

Thiết bị trộn (mixer):

Thiết bị tạo ra hỗn hợp chất lỏng đồng nhất trong đường ống, hoặc trong thùng chứa để có được một mẫu đại diện.

3.12.1

Máy trộn cơ (powered mixer)

Thiết bị trộn phụ thuộc vào nguồn lực bên ngoài để có năng lượng cần thiết trộn chất lỏng.

3.12.2

Thiết bị trộn tĩnh (static mixer)

Thiết bị trộn có những phần không chuyển động, được định vị phía trong đường ống hoặc ống. Thiết bị này phụ thuộc vào động năng của chất lỏng chuyển động để có năng lượng cần thiết trộn chất lỏng.

3.12.3

Thiết bị trộn tĩnh có hình dạng thay đổi (variable-geometry static mixer)

Thiết bị trộn có những bộ phận ở phía trong đường ống hoặc ống, có thể điều chỉnh được để thay đổi đặc tính theo các tốc độ chảy khác nhau.

3.13

Đường ống (pipeline)

Phần bất kỳ của ống dùng để vận chuyển chất lỏng. Một ống không bị cản trở do bất kỳ một vật gì ở phía trong, ví dụ như thiết bị trộn tĩnh hoặc tấm đục lỗ.

3.14

Phép thử profile (profile testing)

Kỹ thuật lấy mẫu đồng thời ở nhiều điểm cắt ngang đường kính ống. Các thuật ngữ được dùng liên quan đến phép thử profile như sau:

3.14.1

Trung bình toàn phần (overall mean)

Giá trị trung bình của những trung bình điểm hoặc là những trung bình profile (chú ý rằng các kết quả là như nhau).

3.14.2

Điểm (point)

Lỗ lấy mẫu đơn lẻ trong profile.

3.14.3

Điểm trung bình (average point)

Giá trị trung bình của nồng độ nước tại cùng một điểm trong tất cả các profile (bỏ qua những điểm có hàm lượng nước nhỏ hơn 1%).

3.14.4

Profile (profile)

Một loạt mẫu được lấy đồng thời ở nhiều điểm ngang theo đường kính ống.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ này cũng dùng để biểu thị cho hàng loạt các điểm lấy mẫu và hàng loạt các kết quả thu được khi phân tích các mẫu lấy tại các điểm đó.

3.14.5

Profile trung bình (average profile)

Giá trị trung bình của nồng độ nước tại mỗi điểm trong cùng profile (bỏ qua những profile có hàm lượng nước nhỏ hơn 1%).

3.15

Mẫu đại diện (representative sample)

Mẫu có các tính chất hóa, lý giống hệt với tính chất trung bình của toàn bộ thể tích được lấy mẫu.

CHÚ THÍCH: Vì các sai số không định lượng chính xác được, nên có thể biểu thị bằng độ không đảm bảo, nhận được từ các phép đo thực tế hoặc tính toán lý thuyết.

3.16

Mẫu (sample)

Phần chất lỏng lấy từ đường ống và sau đó chuyển đến phòng thí nghiệm để phân tích.

3.17

Điều hòa mẫu (sample conditioning)

Sự đồng nhất cần thiết để ổn định mẫu trong quá trình bảo quản và chuẩn bị mẫu để phân tích.

3.18

Bình chứa mẫu (sample container)

Bình dùng để lưu, vận chuyển và điều hòa sơ bộ toàn bộ lượng mẫu, hoặc một phần lượng mẫu để phân tích, hoặc để chia thành những mẫu nhỏ đồng nhất để phân tích.

3.19

Xử lý mẫu (sample handling)

Điều hòa, vận chuyển và chia mẫu, bao gồm việc chuyển mẫu từ bình thu đến bình chứa và từ bình chứa đến thiết bị phân tích của phòng thí nghiệm.

3.20

Nhánh phụ lấy mẫu (sample loop)

Nhánh phụ lắp bên cạnh đường ống chính dùng để lấy mẫu, qua đó phần đại diện cho toàn bộ dòng chảy đi qua nhánh phụ này.

3.21

Bình thu mẫu (sample receiver, receptacle)

Bình nối với dụng cụ lấy mẫu tự động, mẫu được gộp vào đó trong quá trình lấy mẫu. Bình này có thể gắn vào dụng cụ lấy mẫu hoặc di động. Trong cả hai trường hợp bình đều được thiết kế sao cho duy trì được tính nguyên vẹn của mẫu.

CHÚ THÍCH: Trong những tình huống cụ thể, có thể phải gộp mẫu vào nhiều bình chứa. Tuy nhiên, tính toàn vẹn của mẫu phải được duy trì cho từng thể tích mẫu riêng lẻ.

3.22

Hệ số công suất của dụng cụ lấy mẫu (PF) (sampler performance factor)

Tỉ số giữa thể tích mẫu thu được và thể tích mẫu tính toán (xem 14.6).

3.23

Tần số lấy mẫu (sampling frequency)

Số gầu mẫu được lấy trong một đơn vị thời gian

3.24

Khoảng thời gian lấy mẫu (sampling interval)

Khoảng thời gian giữa các gầu kế tiếp.

3.25

Vị trí lấy mẫu (sampling location)

Tiết diện của đường ống nơi đặt hoặc sẽ đặt ống lấy mẫu.

3.26

Ống lấy mẫu (sampling probe)

Bộ phận của dụng cụ lấy mẫu vươn dài vào trong đường ống.

3.27

Tỷ lệ lấy mẫu (sampling ratio)

Lượng chứa trong đường ống được đại diện bằng một gầu.

CHÚ THÍCH: Có thể biểu thị bằng thể tích, tính theo mét khối trên gầu hoặc là độ dài tương đương của ống dẫn, tính bằng mét trên gầu.

3.28

Dụng cụ tách (separating device)

Dụng cụ tách một thể tích nhỏ chất lỏng khỏi mẻ chất lỏng được đại diện bằng thể tích nhỏ đó.

3.29

Điều hòa dòng (stream conditioning)

Sự phân bố và phát tán lượng chất lỏng trong đường ống, ngược dòng với vị trí lấy mẫu.

3.30

Mẫu tỉ lệ thời gian (time-propotional sample)

Xem 3.6.

3.31

Nước (water)

3.31.1

Nước hòa tan (dissolved water)

Nước có trong dầu tạo thành dung dịch ở nhiệt độ thông thường.

3.31.2

Nước huyền phù (suspended water)

Nước ở dạng hạt nhỏ phát tán trong dầu.

CHÚ THÍCH: Trong một chu kỳ thời gian, tùy thuộc vào điều kiện nhiệt độ và áp suất mà nước thu gom được sẽ ở dạng nước tự do hay nước hòa tan.

3.31.3

Nước tự do (free water)

Nước tồn tại ở dạng lớp tách khỏi dầu và đặc biệt nằm ở phía dưới dầu.

3.31.4

Nước tổng số (total water)

Tổng tất cả các nước hòa tan, nước huyền phù và nước tự do trong một khoang tàu hay một thùng dầu.

3.32

Những điều kiện của trường hợp xấu nhất (worst-case conditions)

Điều kiện đối với dụng cụ lấy mẫu hoạt động trong trường hợp profile nồng độ của mẫu không ổn định nhất tại vị trí lấy mẫu.

CHÚ THÍCH: Thông thường trường hợp này ứng với tốc độ chảy tối thiểu, khối lượng riêng của dầu bé nhất và độ nhớt dầu nhỏ nhất, nhưng cũng có thể bị ảnh hưởng do các yếu tố khác như những chất tạo nhũ và những chất hoạt động bề mặt.

4 Nguyên tắc

4.1 Mục đích

Phần này xác định các nguyên tắc cần thiết để theo dõi quá trình lấy mẫu, sao cho tính đại diện của mẫu phù hợp với những yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này và những yêu cầu nêu tại 4.4.

4.2 Các nguyên tắc phải tuân thủ

Để xác định thành phần, chất lượng và hàm lượng nước toàn phần của một mẻ dầu thô, phải tiến hành lấy và phân tích các mẫu đại diện cho mẻ đó. Mẻ có thể là một lần vận chuyển riêng trong đường ống trong khoảng thời gian cho trước, hoặc toàn bộ hay một phần lô hàng của tầu chở dầu, cũng có thể là một lô hàng xuống tầu hay chuyển lên.

Tính đại diện phụ thuộc vào bốn điều kiện, tất cả đều phải xem xét, nếu không tuân theo một trong số các điều kiện trên có thể làm ảnh hưởng đến chất lượng của kết quả cuối cùng.

4.2.1 Điều kiện thứ nhất là các mẫu lấy từ đường ống phải có cùng thành phần như thành phần trung bình của dầu thô trên toàn bộ tiết diện của đường ống tại vị trí và thời gian lấy mẫu. Không dễ thỏa mãn điều kiện này, vì có thể tồn tại một gradien nồng độ thay đổi ngang qua tiết diện.

Điều kiện này yêu cầu tại điểm lấy mẫu:

a) Sự phân bố hay nồng độ của nước trong dầu thô phải đồng nhất tại tiết diện của ống và nằm trong những giới hạn chấp nhận nêu trong 4.4.

b) Đường kính cửa vào của bộ phận lấy mẫu phải có độ lớn tương đương với kích thước giọt nước lớn nhất. Đường kính lỗ mở không nhỏ hơn 6 mm (xem 7.3).

4.2.2 Điều kiện thứ hai là tính đại diện phải được duy trì suốt giai đoạn vận chuyển một mẻ, thành phần của mẻ có thể thay đổi giữa lúc bắt đầu và kết thúc lấy mẫu. Tốc độ lấy mẫu, dù là lấy mẫu liên tục hay gián đoạn, phải tỉ lệ với tốc độ chảy trong đường ống. Khi dùng dụng cụ lấy mẫu gián đoạn, thì tần số lấy mẫu và kích thước gầu phải đủ để bảo đảm tính đại diện của mẫu. Ngoài ra, tính đại diện của mẫu phải được duy trì trong dụng cụ lấy mẫu tự động từ ống lấy mẫu cho tới tận bình thu cuối cùng. Các mẫu được lấy bằng dụng cụ phù hợp với các khuyến nghị nêu trong các điều 7,8,9 và 10.

4.2.3 Điều kiện thứ ba là mẫu phải được bảo quản ở cùng điều kiện như ở điểm lấy mẫu ra, không làm thất thoát chất lỏng, các chất rắn hoặc khí của mẫu và không làm nhiễm bẩn mẫu. Bảo quản và vận chuyển mẫu theo khuyến nghị nêu trong điều 11.

4.2.4 Điều kiện thứ tư liên quan đến sự chia một mẫu thành một số mẫu nhỏ theo cách thức, sao cho đảm bảo là mỗi mẫu nhỏ có cùng thành phần như mẫu ban đầu.

Qui trình để chia mỗi mẫu thành những mẫu nhỏ và để vận chuyển chúng đến các thiết bị phòng thí nghiệm được nêu trong điều 12.

CHÚ THÍCH Phải nhấn mạnh rằng điều kiện thứ tư này là khó thực hiện được và bất kỳ một sai số nào đều có thể phá vỡ tính đại diện đã đạt được bởi ba điều kiện ban đầu.

4.3 Sai lệch và sự thay đổi cho phép khi lấy mẫu

Để đảm bảo mỗi mẫu gửi đến phòng thí nghiệm để phân tích là đại diện cho toàn bộ một mẻ, sự khác biệt về thành phần của mẫu so với thành phần của mẻ không được vượt các giá trị ghi trong Bảng 4 và được áp dụng tại 15.5.

Để đảm bảo là các sai khác so với điều kiện đã nêu ở trên (xem 4.2) không ảnh hưởng đến tính đại diện của mẫu và vượt quá giá trị ghi trong Bảng 4, thì tiến hành từng bước trong thao tác lấy mẫu như nêu ở Hình 1.

4.4 Những nguyên tắc chung cho việc lấy mẫu

Các định luật thủy lực về tính chất của các chất lỏng không đồng nhất, dù chúng được trộn hoặc không được trộn trong đường ống; các định luật đó chỉ ra rằng: để điều hòa dòng chảy cần có một tốc độ phát tán năng lượng đủ cao, có khả năng giữ cho giọt nước và các hạt rắn nặng hơn lơ lửng trong dầu thô. Tốc độ phát tán năng lượng như vậy có thể có được nhờ vận tốc trong ống không có vật cản trở hoặc nhờ thiết bị trộn ngược dòng tức thời tại vị trí lấy mẫu.

Giới hạn chấp nhận được của các giá trị về sự phân bố của nước trên mặt cắt ngang, trong phép thử profile (điều 6) có liên quan với nồng độ trung bình của nước trong mặt phẳng đó và nằm trong khoảng ± 0,05 g/100 g đối với các mẫu có hàm lượng nước tới 1 g/100 g và là ± 5 % nồng độ trung bình (tương đối) đối với những mẫu có hàm lượng lớn hơn 1 g/100 g [(xem thêm trường hợp 2 (4.4.2)]

CHÚ THÍCH Mặc dù các nồng độ ghi ở trên được tính theo đơn vị khối lượng, nhưng chúng cũng có thể áp dụng cho các đơn vị thể tích.

Trong ống nằm ngang, sử dụng ba trường hợp để mô tả những cách thức mà nồng độ của những pha khác nhau có thể thay đổi trên tiết diện của ống, tùy thuộc vào các điều kiện thủy lực (tốc độ chảy, khối lượng riêng và độ nhớt, thành phần pha phát tán, những thay đổi sức căng bề mặt ...)

4.4.1 Trường hợp 1 (xem Hình 2, profile loại 1)

Trong trường hợp này, với những giới hạn chấp nhận được như đã định nghĩa ở trên, nồng độ nước là như nhau trên toàn bộ tiết diện đường ống. Các điều kiện hiện có là chấp nhận được cho việc lấy mẫu, do nước được phân bố như nhau trên tiết diện của đường ống. Do đó một mẫu đại diện tồn tại ở đường vào của ống lấy mẫu, ống này có thể đặt tại điểm bất kỳ trên đường kính, mặc dù vậy phải chú ý không được đặt ống lấy mẫu quá sát thành ống để hạn chế tối thiểu sự ảnh hưởng của thành ống.

4.4.2 Trường hợp 2 (xem Hình 2, profile loại 2)

Trong trường hợp này, nồng độ thay đổi từ điểm này đến điểm kia trong tiết diện, nhưng với một gradien đồng nhất phải có ít nhất một điểm, mà ở đó nồng độ là trung bình của toàn bộ tiết diện. Dựa trên phép phân tích lý thuyết, thì điểm này nằm ở giữa 0,4 và 0,5 đường kính thẳng đứng tính từ đáy của ống nằm ngang.

Việc lấy mẫu ở vị trí này chỉ chấp nhận được, khi nồng độ nước ở điểm lấy mẫu trong những trường hợp xấu nhất, bằng nồng độ trung bình trong giới hạn chấp nhận được xác định ở trên.

4.4.3 Trường hợp 3 (xem Hình 2, profile loại 3a và 3b)

Trong trường hợp này, nồng độ qua tiết diện của ống là không tuyến tính, đã chỉ ra có sự phân tách (loại 3a). Một số profile bất thường cũng có thể gặp phải (loại 3b).

Vì có một dãy các nồng độ ở những điểm khác nhau trong tiết diện, việc lấy mẫu ở những điểm xác định trước là không chấp nhận được và cần phải lắp đặt thiết bị trộn (xem 5.3)

CHÚ THÍCH Nếu ở đáy ống có nước tự do hoặc nhũ có nồng độ nước cao, thì không lấy mẫu đại diện được.

4.5 Pha phát tán - sự thay đổi theo thời gian

Một điều không mong muốn là nồng độ của thành phần pha phát tán trong khối chất lỏng là không đổi theo thời gian. Ví dụ trong việc rút dầu thô ra khỏi một tầu biển, ngoài những thay đổi từ từ hàm lượng nước đáy, cũng có thể có những thời kỳ xuất hiện những đỉnh điểm của nồng độ nước tương đối cao chảy xuống ống dẫn dầu. Các quan sát thực nghiệm chỉ ra rằng những "khách vãng lai" này có thể chứa trên 50 % nước và có thể kéo dài không quá một phút. Tùy thuộc vào qui trình rút dầu mà một lượng nước đáng kể được xả ra ở dạng "khách vãng lai" có thể thay đổi phụ thuộc vào mức nước ở đáy kèm theo khối lượng dầu hút ra.

Rõ ràng là tính đại diện của các mẫu lấy trong các trường hợp như vậy sẽ tùy thuộc vào khả năng của hệ thống mẫu tự động, phản ánh tính chính xác và tính tỉ lệ hàm lượng nước tập hợp của các pic này trong toàn bộ thể tích mẫu thu thập.

Với các dụng cụ mẫu gián đoạn, độ chính xác sẽ phụ thuộc vào loại dụng cụ và tần số làm việc của nó liên quan đến tần số và thời gian kéo dài của những "khách vãng lai". Với dụng cụ lấy mẫu liên tục, độ chính xác sẽ phụ thuộc vào việc thu thập ở ngoài và những cách bố trí để trộn, và phụ thuộc vào tốc độ của việc lấy mẫu thứ cấp nếu dùng. Đối với cả hai loại dụng cụ lấy mẫu, thời gian kéo dài tổng cộng của việc vận chuyển dầu, thời gian kéo dài của "khách vãng lai" và tần số lấy mẫu, sẽ có ý nghĩa về thống kê trong việc xác định độ chính xác của việc lấy mẫu.

Sự phân tích lý thuyết về ảnh hưởng của những pha phát tán tạm thời tới đặc tính của những loại dụng cụ lấy mẫu khác nhau, suy ra những kết luận chung sau đây:

a) Trong những lần chuyển giao hàng thời hạn ngắn có thể xuất hiện những "khách vãng lai" ngắn hạn, khi đó độ chính xác của dụng cụ lấy mẫu tự động loại liên tục ít bị ảnh hưởng bởi những "khách vãng lai" này;

b) Trong những lần chuyển giao hàng thời hạn ngắn, trong đó có thể xuất hiện một số "khách vãng lai" dài hạn, khi đó độ chính xác của dụng cụ lấy mẫu tự động loại gián đoạn tiến gần đến độ chính xác của dụng cụ lấy mẫu tự động loại liên tục;

c) Đối với những lần chuyển giao hàng thời hạn dài, mà sai số trung bình có tính đến các "khách vãng lai" có thời hạn bất kỳ, thì dùng loại dụng cụ lấy mẫu khác trong giới hạn chấp nhận được xác định trong tiêu chuẩn này.

4.6 Hàm lượng nước thấp

Thực tế là nếu nồng độ nước khoảng 0,1 % khối lượng, tức là gần mức nước hòa tan được vào dầu, thì các profile nồng độ cho thấy có sự đồng nhất cao của việc phân bố nước ở tất cả các điều kiện thủy lực.

5 Lựa chọn điểm lấy mẫu (bao gồm điều hòa dòng chảy)

5.1 Qui định chung

Như đã nhấn mạnh trong điều 4, chủ yếu là ống lấy mẫu được nhúng vào phần chất lỏng đang chảy trong đường ống đại diện cho toàn bộ chất lỏng. Điều đó phụ thuộc mức độ trộn trong ống dẫn, việc trộn phụ thuộc vào một số yếu tố, kể cả tốc độ dòng chảy và hình dạng ống ngược dòng ở vị trí lấy mẫu.

Sự hướng dẫn trong điều này giúp lựa chọn điểm lấy mẫu, giả định rằng đường ống là đầy trong mọi thời điểm.

5.2 Lựa chọn ban đầu vị trí ống lấy mẫu

5.2.1 Lực trọng trường có khuynh hướng làm tăng sự phân tầng trong ống dẫn nằm ngang, trong khi đó thì sự phân bố có khuynh hướng đồng nhất hơn theo những đường thẳng đứng. Vì thế, phải lựa chọn giữa phương thẳng đứng và phương nằm ngang, và giả định rằng các điều kiện làm việc là đồng nhất, vị trí thích hợp nằm ở trong một đoạn của ống thẳng đứng, nhưng tốc độ bơm phải cao hơn đáng kể so với tốc độ lắng của nước và cặn. (Xem Phụ lục A.2.2)

Tham khảo Phụ lục C về các chỉ dẫn hữu ích để xác định các vị trí lấy mẫu triển vọng. Phụ lục A nêu cách xử lý chi tiết hơn.

5.2.2 Hiện tượng chảy rối tồn tại trong một đường ống nằm ngang dài có thể đủ để tạo ra sự trộn thích hợp, tuy rằng không phải thường xuyên như vậy. Mức độ chảy rối tự nhiên nhỏ nhất để có sự trộn thích hợp, phụ thuộc vào lưu lượng chảy, đường kính ống, độ nhớt, khối lượng riêng

và sức căng bề mặt. Nếu sự chảy rối tự nhiên mà không đủ cho việc lấy mẫu đại diện, thì cần phải đưa vào những bộ phận đường ống đặc biệt giúp cho việc trộn tốt hơn (xem 5.3, Phụ lục A).

5.2.3 Cần xác định tốc độ dòng chảy tối thiểu có thể chấp nhận được hoặc năng lượng tối thiểu cần được cung cấp bởi một thiết bị trộn. Có thể dùng các qui trình thích hợp có công thức tính hoặc những đồ thị nêu trong Phụ lục A.

5.3 Thiết bị trộn

5.3.1 Qui định chung

Thiết bị trộn tạo ra sự đồng nhất bằng cách sử dụng thêm động năng từ bên ngoài hoặc chuyển đổi năng lượng nén từ bên trong đường ống.

Trong những trường hợp, khi có vận tốc không đủ phát tán năng lượng đối với những phụ tùng của đường ống, hay thiết bị trộn tĩnh, để có hiệu quả, phải chú ý sử dụng các thiết bị trộn có nguồn lực bên ngoài.

Tham khảo Phụ lục C về các chỉ dẫn hữu ích để xác định về các vị trí lấy mẫu triển vọng.

5.3.2 Phụ tùng đường ống

Có thể dùng những phụ tùng đường ống làm các thiết bị trộn trong đường ống. Những phụ tùng thích hợp là các van, lỗ, các côn thu mở và các ống góp, các cụm van điều áp, các đầu nối chữ T và trạm đo. Tuy nhiên, hiệu quả của chúng khác với máy trộn và có thể tạo ra những vùng nồng độ dẫn tới profile nồng độ có dạng zigzac, trên một khoảng cách xuôi dòng tương đương bằng khoảng 20 lần đường kính ống.

5.3.3 Ống có đường kính thu hẹp

Nếu vận tốc quá thấp, không đủ để trộn, lắp vào một đoạn ống có đường kính thu hẹp thường được lắp để thúc đẩy sự trộn, nhưng phải lưu ý sao cho sự cản trở do ống lấy mẫu gây nên không làm xáo trộn sự phân bố của nước (xem 7.2).

5.3.4 Nhánh phụ thẳng đứng

Sự phân bố theo chiều thẳng đứng của ống được cải thiện khi đưa một nhánh phụ vào đường ống nằm ngang (xem 5.2.1). Nếu áp suất ống là đủ, thì vận tốc chảy có thể tăng nhờ giảm đường kính nhánh phụ thẳng đứng nhỏ hơn đường kính của đường ống chính. Trong một nhánh phụ thẳng đứng, tốt hơn là lắp ống lấy mẫu vào nhánh xuôi dòng, cách chỗ uốn cong ngược dòng tối thiểu là 3 và tốt hơn là 5 lần đường kính ống và cách chỗ uốn cong xuôi dòng một khoảng cách tối thiểu là 0,5 lần đường kính ống.

Phải chú ý là nước có thể tích tụ ở đáy của đường ống thẳng đứng đến khi những tích tụ này đạt được một lượng đủ lớn để đưa được về phía trước ở dạng bùn. Do hiện tượng này, cần chú ý những nước "vãng lai" xuất hiện.

5.3.5 Thiết bị trộn tĩnh

Thiết bị trộn tĩnh là những thiết bị được bán ở thị trường,và được thiết kế riêng theo một hoặc nhiều cấp để tạo ra sự phân bố và phát tán thích hợp của các thành phần trong đường ống, trước khi lấy mẫu. Nhà sản xuất cần tham khảo về lưu lượng chảy bé nhất cho thiết bị trộn, mà tại đó thiết bị vẫn còn hiệu quả.

Lưu lượng chảy lớn nhất sẽ bị giới hạn bởi sự giảm áp suất chấp nhận được qua thiết bị trộn, nhưng có thể điều tiết được một khoảng chảy rộng khi dùng thiết bị trộn có hình dạng thay đổi.

5.3.6 Các thiết bị trộn có nguồn lực

Các thiết bị trộn có nguồn lực, có thể là những biến đổi động lực học của thiết bị trộn tĩnh, trong đó các bộ phận được chạy bằng nguồn lực ngoài, để đưa tác động khuấy cắt vào, gây ra sự phát tán lớn nhất của môi trường tiếp xúc. Cách khác, sự trộn có thể đạt được khi một phần của dòng chảy được đưa vào đường ống qua bơm và vòi phun có tốc độ cao, ngược hướng với ống lấy mẫu.

5.4 Vị trí của đầu lấy mẫu

5.4.1 Nếu chất lỏng trong đường ống được trộn thích hợp, thì vị trí của đầu lấy mẫu đối với thành ống là không quan trọng. Tuy nhiên, để tránh các hiệu ứng thành ống, có thể ảnh hưởng đến tốc độ chảy cũng như nồng độ nước, thì mẫu phải hút từ tâm của ống. Trong các ống nằm ngang hoặc thẳng đứng, đầu lấy mẫu phải được bố trí để hút từ các vùng đậm như nêu trên Hình 3.

5.4.2 Trong một số điều kiện, lực ly tâm xảy ra ở những chỗ cong, có thể gây tách pha phát tán khỏi khối chất lỏng. Do đó không nên dùng độc nhất những đoạn cong đơn để tạo ra việc trộn ngược dòng của vị trí lấy mẫu.

5.4.3 Khoảng cách giữa thiết bị trộn và ống lấy mẫu phải đủ để tránh những ảnh hưởng của sự xoáy và sự mất đối xứng do thiết bị sinh ra, nhưng không được quá lớn, vì như vậy vai trò của thiết bị trộn không còn. Nên dùng các khoảng cách có giá trị nằm giữa một nửa đường kính và 8 lần đường kính, tùy thuộc vào loại thiết bị trộn được dùng.

5.5 Kiểm tra vị trí ống lấy mẫu

Nên kiểm tra profile nồng độ để chọn vị trí cho ống lấy mẫu hoặc chọn nên dùng dạng trộn bổ sung nào. Phương pháp đo đối với việc kiểm tra này được nêu trong điều 6. Có thể dùng phương pháp kiểm tra khác, nếu có cùng độ tin cậy, đảm bảo mẫu lấy ra là đại diện.

6 Phép thử profile

6.1 Giới thiệu

Điều này qui định các phương pháp được áp dụng để thử độ đồng đều của sự phân bố nước ở tiết diện đường ống tại vị trí lấy mẫu đã chọn.

6.2 Nguyên tắc

Việc thử profile có thể xác minh rằng có thể lấy mẫu đại diện ở vị trí đề xuất hoặc vị trí lấy mẫu hiện tại. Việc tồn tại nồng độ nước phân bố theo tầng, hay không đồng nhất có thể được xác định bằng cách lấy các mẫu đồng thời ở nhiều điểm, theo đường kính của ống và phân tích hàm lượng nước của các mẫu này. Trái với một mẫu thử thường, một mẫu nhiều điểm là bị hạn chế tính không đảm bảo, do việc lấy mẫu không đồng thời.

Để có sự đánh giá đảm bảo đối với sự phát tán đồng đều, cần phải tiến hành ít nhất năm phép thử profile, còn để đánh giá sự phân bố theo tầng chỉ cần ba phép thử profile Đối với phép thử mà mẫu được lấy mẫu thủ công, kết quả là chấp nhận được khi nồng độ nước trung bình nằm trong khoảng 1 % và 5 %.

CHÚ THÍCH: Nếu dùng các ống ly tâm để xác định nước và hàm lượng nước trên 20 %, thì phải đặc biệt chú ý khi lấy các số đọc, do thể tích giữa các vạch chia lớn hơn.

Nếu dùng phương pháp tự động liên tục để xác định hàm lượng nước, thì hàm lượng nước phải nằm trong vùng làm việc của thiết bị. Để nhận được những điều kiện tách nước hoàn toàn, thiết bị phải đảm bảo chứa được 100 % nước và không có sai sót.

6.3 Các phương pháp

Việc lựa chọn một trong ba phương pháp thử, phụ thuộc vào mức độ của nồng độ nước trong suốt quá trình thử và vào khả năng đạt được các điều kiện ổn định và tin cậy. Nói chung, để có một phép thử có hiệu lực, mức nước ít nhất là 1 %.

- Phương pháp 1 dùng việc phun nước bổ sung vào đường ống, đây là quy trình ưa dùng, và được áp dụng khi mức tự nhiên của nồng độ nước trong dầu thô bị nghi ngờ luôn lớn hơn 1 % trong suốt quá trình thử.

- Phương pháp 2 dựa trên mức tự nhiên của nồng độ nước. Để chắc chắn, chỉ áp dụng phương pháp này khi đảm bảo là nồng độ nước tự nhiên trong dầu thô trong quá trình thử sẽ ít nhất là 1 %.

- Phương pháp 3 là phương pháp dùng cho các tàu thủy. Trong một số trường hợp cần bổ sung thêm nước vào các khoang, hoặc các thùng chứa của tầu, để tăng nồng độ nước đến ít nhất 1 %.

CHÚ THÍCH: Nồng độ nước 1 % là đủ để xác định xem động lực học của hệ thống có thể tạo ra việc trộn thích hợp không, trong khi hạn chế các ảnh hưởng sai số đo vốn có.

6.4 Xác định profile nồng độ nước trong đường ống và đánh giá vị trí lấy mẫu

6.4.1 Thiết bị

6.4.1.1 Ống lấy mẫu nhiều điểm

Phép đo được thực hiện khi dùng ống lấy mẫu nhiều điểm như ở Hình 4. Những lỗ mở của ống lấy mẫu phải quay ngược với hướng chảy và được khoan rộng bên trong để giảm nhiễu loạn đưa vào. Đầu dò lấy mẫu được lắp theo phương nằm ngang vào một ống thẳng đứng, hoặc theo phương thẳng đứng vào ống nằm ngang. Khi ống lấy mẫu được lắp theo phương thẳng đứng, nên để dòng chảy trong các đầu lấy mẫu chảy thẳng xuống. Trong những ống nằm ngang, một ống đặc biệt thẳng, được bố trí thẳng đứng, có lỗ mở vào gần sát thành đáy của đường ống (xem Hình 5). Điểm này được dùng để kiểm tra rằng không có nước tự do đang chảy dọc theo đáy
của ống.

Tâm lỗ mở ống của các điểm đầu và cuối khi lấy mẫu phải được bố trí cách thành ống 20 mm. Tất cả các ống dẫn ra các van bên ngoài, phải gần như cùng một chiều dài để đảm bảo việc lấy mẫu xảy ra đồng thời.

Đối với đường ống có kích thước từ 300 mm (12 in) hoặc lớn hơn, dùng đầu do lấy mẫu có ít nhất năm điểm lấy mẫu. Kích thước ống dưới 300 mm (12 in) thì dùng ba điểm lấy mẫu.

CHÚ THÍCH: Lỗ khoan bên trong của các ống cần đủ lớn để tránh tắc. Đối với dầu thô, đường kính trong nhỏ nhất là 6 mm.

Vì lý do an toàn phải lắp đặt và di chuyển ống lấy mẫu trong điều kiện áp suất thấp. Tuy nhiên, ống lấy mẫu phải được trang bị dây an toàn để ngăn ngừa nổ; nếu phải di chuyển trong điều kiện đang làm việc (xem điều 13).

6.4.1.2 Phép đo

Phép đo hàm lượng nước ở mỗi điểm trong mặt cắt của đường ống được tiến hành bằng các phương tiện thủ công hoặc tự động.

Nếu đo bằng kỹ thuật thủ công của phòng thí nghiệm, ngoài phương pháp ly tâm, mẫu được gom vào một bình chứa dung tích thích hợp, để thử theo quy trình nêu trong 6.4.2. Khi dùng phương pháp ly tâm, mẫu được gom trực tiếp vào ống ly tâm, nhưng khó đo được thể tích chính xác.

Khi dùng thiết bị kiểm tra liên tục (ví dụ các bình đo điện dung) mẫu trực tiếp đi qua các bình đo riêng, mỗi bình đo cho một điểm của profile. Quy trình này có ưu điểm rõ rệt, là những thay đổi profile có thể quan sát được khi chúng xuất hiện nhờ các chỉ thị thích hợp, hoặc dùng thiết bị ghi. Phương pháp tự động cũng tránh phải làm nhiều phép đo lặp lại ở phòng thí nghiệm.

Ở cả hai phương pháp, đều phải chuẩn bị sẵn để gom và thải dầu thải qua các ống lấy mẫu trong suốt giai đoạn đo.

6.4.2 Quy trình vận hành

Nếu lấy mẫu một dãy dầu thô, thì sẽ phải lựa chọn các điều kiện của trường hợp xấu nhất. Nếu điều đó không thực hiện được, thì có thể sử dụng công thức trong Phụ lục A, để ngoại suy các kết quả từ các điều kiện khác. Phải đặc biệt thận trọng khi xử lý các kết quả ngoại suy.

6.4.2.1 Phép đo thủ công

a) Tần số lấy mẫu là cứ 2 min phải cung cấp ít nhất một profile, và ở tốc độ chảy bé nhất với nồng độ nước ít nhất là 1 % khối lượng phải cung cấp ít nhất 5 profile;

b) Nếu dùng phương pháp 1 (xem 6.3) thì nước được phun ngược dòng từ một đầu lấy mẫu nhiều điểm cách ống lấy mẫu một khoảng thích hợp và ngược dòng với mọi chi tiết trộn, như thế sẽ thu được một profile đại diện, nhưng phải theo cách thức để không tạo ra tốc độ phát tán năng lượng mạnh, cao hơn một cách đáng kể so với tốc độ đang có [xem Phụ lục A, A.4.2.2. công thức (26)];

c) Thao tác phun được thực hiện theo Hình 6, dùng bơm tạo dòng chảy và áp suất thích hợp. Nếu cần nước sẽ được phun theo tỷ lệ phần trăm kế tiếp nhau 1, 2, 3, 4 và 5 %, hoặc nhiều hơn tính theo thể tích của dầu thô đang chảy trong đường ống. Thao tác phải được lặp lại ở năm tốc độ chảy đại diện khác nhau và đặc biệt ở tốc độ cực tiểu. Các tốc độ này phải không đổi, với 10 % chênh lệch trong suốt quá trình thử;

d) Nếu dùng phương pháp 3 (xem 6.3), khoang tầu cần cho thêm nước thì phải chọn sao cho khi bơm không tạo ra các vấn đề về cân bằng trọng tải;

e) Trước khi lấy mẫu, phải rửa sạch kỹ từng chi tiết của ống lấy mẫu, bằng cách cho một lượng thích hợp dầu thô chảy qua;

f) Tốc độ chảy trong ống lấy mẫu nhiều điểm phải được điều chỉnh trước khi lấy mẫu sao cho tốc độ vào ở mỗi điểm của ống lấy mẫu là như nhau, và tốt nhất là bằng tốc độ chảy của chất lỏng trong đường ống. Nếu không, phải ghi lại mọi sự chênh lệch;

g) Việc lấy mẫu phải bắt đầu trước thời điểm tính toán nước chảy đến, và phải tiếp tục cho đến khi thu được đủ số profile ít nhất là 5 để đáp ứng được yêu cầu 6.2, với điều kiện tốc độ chảy trong ống lấy mẫu không thay đổi;

h) Việc lấy mẫu phải tiếp tục trong khoảng thời gian nước phun đi qua. Phải tính đến thời gian trễ giữa nước phun và nước đến vị trí lấy mẫu (xem Hình 6);

6.4.2.2 Phép đo tự động

a) Áp dụng các điều 6.4.2.1 (b,c,d,e,f,g và h);

b) Sự phát triển gần đây là dùng các hệ thống profile bằng bình đo điện dung để mô tả một cách liên tục độ đồng nhất cắt ngang profile và đồng nhất theo thời gian. Điện dung của nước trong hỗn hợp dầu thô thay đổi theo thành phần dầu thô, thay đổi theo nhiệt độ và cũng có thể thay đổi theo kích thước và hình dạng giọt nước. Các bình đo riêng biệt bao gồm một hệ thống đo profile tự động được điều chỉnh về điểm không khi lấy mẫu dầu thô đặc biệt và tiến hành các bước để đảm bảo các sai khác về nhiệt độ và tốc độ chảy giữa các bình đo là cực tiểu.

Trong phép thử profile, phép đo cần quan tâm là nồng độ tương đối của nước ở mỗi điểm, theo chiều cắt ngang ống. Do đó, không cần phải điều chỉnh khoảng cách cho các loại dầu thô khác nhau, miễn là sử dụng các bình đo điện dung có các tính chất giống nhau;

c) Thời gian trong phép đo thủ công không quan trọng, nhưng cần thiết đối với những điều kiện không đổi khi đo thủ công. Màn hình sẽ biểu thị các điều kiện profile như thực có, cho phép xác định được những điều kiện xấu nhất (hay tốt nhất);

d) Hình 7 trình bày đồ thị dạng vạch ngang, dựa trên kết quả thực nghiệm từ một phép đo ở ba vị trí lấy mẫu khác nhau dọc theo ống.

6.4.3 Dữ liệu thử nghiệm điển hình

6.4.3.1 Phép đo thủ công

Phụ lục B chỉ ra một số dữ liệu thử nghiệm điển hình, từ một phép thử profile ở cuối đường ống dầu thô. Các phép thử được tiến hành ở hai vận tốc chảy và thu được sáu profile đối với tám điểm cắt ngang ống ứng với từng tốc độ chảy.

Sau khi loại trừ tất cả các profile có hàm lượng nước nhỏ hơn 1 % khối lượng, tính trung bình điểm: trung bình profile và trung bình toàn phần. Tiếp theo tính độ lệch theo phần trăm của mỗi trung bình điểm, so với trung bình toàn phần. Các profile phải được vẽ như nêu trong Phụ lục B.

6.4.3.2 Phép đo tự động, liên tục

Với thiết bị đo profile tự động, dùng máy kiểm tra nước liên tục nối với bộ vi xử lý, có thể biểu thị và ghi liên tục profile của nước ở dạng thích hợp, sao cho có thể quan sát như những thay đổi do tốc độ chảy biến thiên hoặc phần trăm nước được phun vào. Ảnh hưởng của các thiết bị trộn có năng lượng thay đổi, cũng có thể quan sát được.

Tương tự, việc tính toán hàm lượng nước trung bình, và phần trăm độ lệch ở các điểm cắt ngang ống có thể được tiến hành một cách tức thời. Các kết quả có thể đọc trên màn hình ghi theo profile và các dữ liệu thử nghiệm khác.

6.4.4 Biểu thị và đánh giá các kết quả

Mỗi profile có thể có hình dạng chung của một trong những loại P_0 đến P_5 trong Hình 8.

a) P_0 đại diện cho sự phân bố thích hợp nhất, vì tỉ số nồng độ nằm trong khoảng các giới hạn chính xác chấp nhận được, ở điểm bất kỳ của tiết diện ngang;

b) P_1 và P_2 đại diện cho sự phân bố chấp nhận được, miễn là ống lấy mẫu được định vị theo những điều đề nghị trong 4.4.2 và 5.4.1;

c) P_3 đến P_5 đại diện cho những phân bố không chấp nhận được, với các tỷ lệ nồng độ ở ngoài các giới hạn độ chính xác chấp nhận được. Một profile bất kỳ nằm ngoài các giới hạn chính xác cho phép, chỉ ra rằng các kết quả lấy mẫu không thể coi là đại diện. Để đạt được sự phân bố chấp nhận được thì phải dùng tốc độ chảy cao hơn, hoặc phải dùng một thiết bị trộn.

Phụ lục A nêu sự tương quan lý thuyết đơn giản giữa tốc độ chảy và đặc tính của dầu cũng như giữa tốc độ chảy và profile.

7 Thiết kế ống lấy mẫu

7.1 Đầu do lấy mẫu hoặc thiết bị tách phải đủ lực để chống lại các mômen uốn, do dòng chảy lớn nhất ở trong đường ống chính tác động vào, và chống lại được các dao động gây ra bởi dòng xoáy. Mặc dù rất khó xác định lực này, nhưng có thể xác định theo phương pháp cũ bằng cách xử lý cục bộ như dùng thanh dầm đỡ.

7.2 Đầu dò lấy mẫu được thiết kế để sự cản trở là ít nhất cho dòng chảy ở đường ống chính. Lối vào ống lấy mẫu là loại ống pitot có miệng vát. Lối vào phải ngược dòng với hướng của dòng chảy.

7.3 Lỗ mở ống lấy mẫu nên có đường kính không nhỏ hơn 6 mm.

8 Thiết kế và lắp đặt thiết bị lấy mẫu

8.1 Thiết kế

8.1.1 Các dụng cụ lấy mẫu tự động phải được thiết kế để thu được các mẫu đại diện của chất lỏng đang chảy qua đường ống và bảo quản trong một số bình thu. Các dụng cụ lấy mẫu có thể là loại liên tục hoặc gián đoạn.

CHÚ THÍCH: Có hai loại hệ thống lấy mẫu tự động gián đoạn. Một hệ thống bố trí thiết bị tách trực tiếp trong đường ống chính (xem Hình 9a). Hệ thống kia có bố trí thiết bị tách trong nhánh phụ lấy mẫu (xem Hình 9b).

8.1.2 Các chất lỏng dầu mỏ cần lấy mẫu có thể chứa sáp, các hạt mài mòn, các thành phần ăn mòn như hợp chất lưu huỳnh và nước. Trong một số trường hợp nhất định, chúng có thể có tính chất bôi trơn kém. Các yếu tố này cần được tính đến khi thiết kế hệ thống lấy mẫu chính xác, tin cậy và bền vững.

8.1.3 Việc lắp đặt ống và các van giữa thiết bị tách, và bình thu cần được thiết kế sao cho không có sự phân tách các thành phần, như nước và dầu thô ở bất kỳ điểm nào. Điều mong muốn là giữ thể tích nhỏ nhất.

8.1.4 Nhánh lấy mẫu thường gồm một nhánh tuần hoàn, một bơm phù hợp và một thiết bị tách (xem Hình 9b). Các đoạn nối giữa nhánh phụ và thiết bị đều phải có thể tích nhỏ nhất.

8.1.5 Tốc độ chảy vào nhánh lấy mẫu càng sát bằng tốc độ lớn nhất dự kiến trong ống chính càng tốt. Nếu thiết bị tách không tiếp cận trực tiếp với ống lấy mẫu, phải chú ý bảo đảm tốc độ chảy trong nhánh lấy mẫu đủ cao, để tạo dòng chảy rối và do đó tránh được sự lắng đọng nước.

8.1.6 Hệ thống cần có thiết bị để xác định có dòng chảy trong nhánh lấy mẫu. Nếu không có sự lưu thông trong nhánh lấy mẫu và lấy mẫu liên tục sẽ dẫn đến việc lấy mẫu sai.

8.2 Lắp đặt

8.2.1 Lắp thiết bị tách và bình chứa mẫu thật sát vào nhau để giảm thiểu thể tích chết. Các ống nối ngắn phải phù hợp với mục tiêu sử dụng, số các đoạn uốn sử dụng phải nhỏ nhất. Tốt nhất là bình thu mẫu phải đặt ở điểm thấp nhất trong hệ thống.

8.2.2 Nếu thực tế không thể lắp đặt thiết bị tách và bình thu mẫu gần nhau, thì nên dùng một nhánh lấy mẫu. Đảm bảo cả mẫu trong nhánh lấy mẫu và mẫu lấy ra khỏi nhánh đều là đại diện.

8.2.3 Các dụng cụ lấy mẫu tự động phải được lắp đặt với các van và đầu nối thích hợp, sao cho thiết bị được thông rửa tự động hoặc thủ công bằng chất lỏng cần lấy mẫu hoặc bằng một số dung môi thích hợp. Phải sắp xếp hợp lý để thải các chất rửa và dung môi đã dùng. Loại bỏ tất cả dung môi ra khỏi bình thu và đường dẫn để tránh làm nhiễm bẩn mẫu tiếp sau.

8.2.4 Nếu cần, có thể lắp van một chiều, hoặc thiết bị tương đương trong đường ống lấy mẫu, để ngăn cản mẫu quay lại đường ống mà nó đã được lấy ra, thiết bị đó không cản trở cặn trôi tự do vào bình thu.

8.2.5 Khi lắp đặt dụng cụ lấy mẫu tự động phải tạo được đường vào dễ dàng để bảo dưỡng và làm sạch; điều cốt yếu là khi lắp đặt không phải ngừng hoạt động của đường ống.

8.2.6 Lắp ống lấy mẫu qua một van khoan rộng có chốt và có thể đưa vào hoặc tháo ra dễ dàng.

Nếu tháo đầu lấy mẫu mà không giảm áp đường ống, thì phải có những phương tiện như xích an toàn để ngăn ngừa đầu lấy mẫu bị đẩy ra do áp suất đường ống. Nếu lắp đặt hệ thống này, phải có không gian rộng để lắp ráp thiết bị tháo đầu lấy mẫu ra.

8.3 Những chú ý

8.3.1 Có thể có xu hướng các hạt nước, hoặc hạt nặng biến mất vào trong ống hoặc các bộ phận của thiết bị lấy mẫu, và xuất hiện trong bình thu ở lần lấy mẫu tiếp sau. Để giảm hiện tượng đó, thì hệ thống không được có các túi hoặc những phần phình rộng và phải dốc xuống phía dưới tới tận bình thu, phải chú ý đảm bảo là không có các túi bẫy hơi hoặc nước.

8.3.2 Để tránh sự đông cứng của dầu thô, hay các sản phẩm có điểm đông đặc cao thì thiết bị tách, phần ống nối và các bộ phận cần được làm nóng và bảo ôn. Tuy nhiên, cần thận trọng để không làm mẫu lỏng bị quá nhiệt, mà chỉ cần nhiệt độ vừa đủ để vật liệu ở pha lỏng, đảm bảo

cho quá trình vận hành dụng cụ lấy mẫu tự động được thuận lợi. Nên dùng bộ phận kiểm tra nhiệt độ khi bộ phận gia nhiệt không có khả năng tự ngắt.

8.3.3 Do các ống lấy mẫu và hệ thống lấy mẫu khi không dùng dễ bị tắc do lạnh và kết đọng sáp nên phải cho dầu rửa vào đầy các đường ống và hệ thống lấy mẫu.

8.4 Các tính chất đặc biệt

Có thể áp dụng các khuyến nghị chung về dụng cụ lấy mẫu tự động dầu thô cho các dụng cụ lấy mẫu tự động các sản phẩm tinh lọc. Tuy nhiên, những sản phẩm cụ thể có những tính chất riêng, đòi hỏi điều kiện lấy mẫu riêng. Một số ví dụ được nêu ở Bảng 1. Trong các trường hợp đó dụng cụ lấy mẫu tự động được điều chỉnh được lắp sao cho thỏa mãn các điều kiện lấy mẫu qui định.

9 Thiết bị điều khiển

9.1 Chức năng

Chức năng của thiết bị điều khiển đối với dụng cụ lấy mẫu tự động là kiểm soát thiết bị tách để lấy mẫu hoặc tỉ lệ với dòng chảy hoặc mẫu tốc độ cố định và có thể bao gồm một hệ thống để:

a) Quan sát liên tục số gầu và thể tích mẫu lấy được;

b) Ở thời điểm bất kỳ, kiểm tra được tỉ lệ giữa tốc độ thu thập mẫu và tốc độ chảy trong đường ống, nếu hoạt động theo cách tỉ lệ với dòng chảy;

CHÚ THÍCH: Việc kiểm tra liên tục khối lượng riêng, hoặc hàm lượng nước có thể sử dụng như một công cụ, hỗ trợ cho việc kiểm tra dễ dàng.

9.2 Thiết bị điều khiển

9.2.1 Thiết bị điều khiển có thể xa dụng cụ lấy mẫu ở trung tâm điều khiển. Cách khác là có thể đặt ở chỗ thiết bị lấy mẫu, trong trường hợp đó phải chú ý đến phần an toàn về điện của những vùng nguy hiểm ở nơi đặt thiết bị.

9.2.2 Thiết bị điều khiển phải cho phép người thao tác:

a) Đặt dụng cụ lấy mẫu cho lô hàng sẽ tới, hoặc cho tỉ lệ lấy mẫu cần để đáp ứng các nguyên tắc vận hành qui định (xem 14.2)

b) Đưa dụng cụ lấy mẫu vào hoạt động và dừng thiết bị.

9.2.3 Trong lúc làm việc phải tạo các điều kiện để theo dõi các đại lượng sau:

a) Lưu lượng trong đường ống chính;

b) Bình thu mẫu phải hiển thị thể tích mẫu lấy tỉ lệ với dòng chảy toàn phần trong đường ống chính;

c) Số gầu.

9.2.4 Thiết bị phải có bộ phận báo động, nếu lưu lượng kế biểu thị có dòng chảy nhưng việc lấy mẫu không xảy ra và ngược lại.

9.2.5 Nên có tín hiệu báo động khi:

a) Mức trong bình thu mẫu cao;

b) Lưu lượng trong đường ống chính thấp;

c) Lưu lượng trong nhánh lấy mẫu thấp;

d) Mất điện;

e) Đầu dò lấy mẫu hỏng (đối với những ống lấy mẫu chạy bằng mô tơ).

10 Đo lưu lượng

10.1 Độ chính xác và vùng làm việc

Dụng cụ lấy mẫu tỉ lệ với dòng chảy cần có tín hiệu lưu lượng để chỉ đạo tốc độ thiết bị lấy mẫu. Bộ phận truyền tín hiệu lưu lượng phải có vùng làm việc đủ để tạo ra tín hiệu chính xác, hợp lý trên khoảng lưu lượng dự kiến của đường ống. Độ chính xác của tín hiệu lưu lượng không làm giảm tính đại diện của mẫu dựa trên sai số cho phép của kỹ thuật phân tích (xem điều 16). Độ chính xác của lưu lượng thực tế phải cao hơn $\pm$ 10 % vùng lưu lượng làm việc. Khi hàm lượng nước cao hơn ở các mức lưu lượng thấp, thì điều đặc biệt quan trọng là lưu lượng kế phải cho được một tín hiệu chính xác hợp lý ở lượng cực tiểu.

10.2 Sử dụng các máy đo giao nhận cho các thiết bị lấy mẫu

Nếu hiện trường dùng các máy đo giao nhận, thì dùng các tín hiệu từ các máy đo giao nhận để điều khiển thiết bị lấy mẫu. Nếu lưu lượng đường ống được đo bằng nhiều đồng hồ đo, thì dụng cụ lấy mẫu có thể được điều khiển bằng một tín hiệu lưu lượng toàn phần kết hợp tín hiệu điện tử, hoặc phải cung cấp một máy đo cho một dụng cụ lấy mẫu riêng.

10.3 Lưu lượng kế riêng cho các thiết bị lấy mẫu

Nếu phép đo ở nơi giao nhận là phép đo thùng chứa trên bờ biển, thì phải có lưu lượng kế riêng, cho phép lấy mẫu tỉ lệ lưu lượng.

Bảng 1 - Khuyến nghị các đặc tính của dụng cụ lấy mẫu dùng cho dầu thô và các sản phẩm tinh chế

Danh mục các chất lỏng trong đường ống [1]	Các đặc tính của dụng cụ lấy mẫu tự động		
	Gia nhiệt buồng chứa hệ thống lấy mẫu	Chuẩn bị phương tiện tách mẫu khỏi khí quyển	Bình thu duy trì ở +4°C
Dầu thô	Có [2]	Có [2]	Không
Naphtha	Không	Có	Không
Xăng	Không	Có	Không
Nhiên liệu phản lực	Không[3]	Có	Có [4]
Gazoin/ dầu đốt dân dụng	Không	Không	Không
Nhiên liệu nặng 1/ nhiên liệu nặng 2	Có	Không	Không

1) Không cần điều hòa ống đối với các chất đồng nhất trong đường ống.

2) Vấn đề cần hay không còn tùy thuộc vào loại dầu thô và các yêu cầu làm việc.

3) Trong các điều kiện thời tiết khắc nghiệt thì không theo qui định này

4) Chỉ áp dụng điều này khi cần thiết (tính chất ăn mòn bạc).

10.3.1 Thường sử dụng máy đo tuốcbin lồng trong đường ống có đường kính lớn. Tín hiệu đo là một chuỗi xung làm đơn giản hóa thiết kế điện của bộ điều khiển. Vùng làm việc có thể bị hạn chế và độ chính xác có thể bị ảnh hưởng nghiêm trọng do những thay đổi độ nhớt của chất lỏng được đo. Các máy đo tuốcbin lồng có thể bị tắc do các vật liệu sợi hoặc những mảnh vụn khác có trong dầu, do đó phải chú ý khả năng lắp lưu lượng kế thứ hai.

10.3.2 Thường sử dụng lưu lượng kế siêu âm. Tín hiệu lưu lượng kế là một chuỗi xung và dòng, nó làm đơn giản thiết kế điện của bộ điều khiển. Các lưu lượng kế siêu âm không bị ảnh hưởng bởi độ nhớt. Vận tốc chảy bé nhất tiêu biểu là 0,09 m/s.

10.3.3 Có thể sử dụng các lưu lượng kế đĩa có lỗ tùy theo lựa chọn, hoặc là các máy đo venturi hoặc các ống lưu lượng pitot, có thể sử dụng để giảm tối thiểu sự thất thoát áp suất thường xuyên. Sự suy giảm áp suất qua dòng chảy được đo bằng bộ phận truyền chênh áp, có tín hiệu ra tỉ lệ với căn bậc hai của số đo. Lắp một bộ truyền đơn lẻ có dải tỉ số khoảng 4 đến 1. Có thể dùng hai bộ bộ truyền_để mở rộng vùng: một có vùng chênh lệch áp suất cao và một có vùng chênh lệch áp suất thấp. Tuy nhiên, việc thiết kế bộ điều khiển cho việc lắp ráp hai bộ truyền là phức tạp và có nhiều vấn đề nảy sinh.

10.3.4 Đối với các tốc độ dòng nhỏ, có thể dùng một máy đo theo nguyên tắc dịch chuyển dương kích thước ống hoặc một máy đo tuốc bin. Việc lắp ráp máy đo có thể đơn giản, vì không phải dùng bộ giao nhận chính xác. Không cần phương tiện hiệu chuẩn và thử.

10.3.5 Có thể dùng các lưu lượng kế khác nhau như các máy đo lan truyền xoáy nước.

10.3.6 Cũng có thể dùng một tín hiệu thu được từ dụng cụ đo mức bể chứa, miễn là độ chụm nằm trong vùng giới hạn cho phép đối với các lưu lượng kế trong 10.1.

10.4 Chú ý

Máy đo nào cũng phải có khả năng làm việc cả khi có nồng độ nước cao, và khi có tạp chất dạng hạt đặc biệt hoặc các bong bóng khí.

Bước cuối cùng của thao tác xả dầu thường là tháo cạn. Chú ý khả năng có một lượng khí không xác định có thể chui vào những ống xả, đóng vai trò như chất lỏng chảy ở lối ra của lưu lượng kế và cũng làm hỏng các máy đo cơ học do tác động quá nhanh của chất khí vào các máy đo.

11 Các bình thu nhận và chứa mẫu

11.1 Bình thu nhận mẫu

Bình thu nhận mẫu phải có thiết bị hiển thị mức hoặc thiết bị tương đương, ví dụ hệ thống cân dùng để kiểm tra và thiết bị ngắt khi mẫu đạt mức qui định, hay thiết bị báo động.

Cần phải có các phương tiện để trộn chất lỏng trong bình thu, để đảm bảo rằng các mẫu là đại diện khi chuyển tới các thiết bị phòng thí nghiệm, hoặc các thùng chứa khác.

Hai loại bình chứa mẫu được dùng hiện nay là:

11.1.1 Các bình chứa mẫu - thể tích cố định

Đó là các bình thu có thể tích cố định, mẫu được nhận vào chứa trong không gian kín.

11.1.2 Các bình thu mẫu - thể tích thay đổi

Các bình này được thiết kế để tránh sự tiếp xúc của dầu thô với không khí, như vậy sẽ tránh thất thoát phần nhẹ và hơi nước. Bình được làm bằng vật liệu mềm dẻo và có khả năng xẹp lại hoàn toàn, hoặc gồm một bình có pitston, hay màng chắn được nạp trước nitơ hoặc heli, đây là loại bình có màng chắn được ưa dùng cho các sản phẩm dầu mỏ có áp suất hơi cao, và cho dầu thô.

11.2 Thùng chứa mẫu

Các thùng chứa có thể được trang bị bộ phận làm đồng nhất ở phía trong, hoặc những bộ phận nối cần thiết khi hệ thống trộn ở ngoài (xem 12.2.3).

11.3 Các tính chất thông dụng của bình thu và bình chứa mẫu

11.3.1 Các bình thu thể tích cố định được chế tạo có đủ không gian để vét phần còn lại khi kết thúc giai đoạn lấy mẫu, và một phương tiện để xả áp suất tăng lên do giãn nở dưới mọi điều kiện. Bình phải chịu được mọi giãn nở nhiệt của lượng chứa ở trong đến nhiệt độ cao nhất có thể, và không làm cho áp suất làm việc bị vượt quá mức qui định.

Bình phải làm bằng vật liệu chịu dầu. Cần chú ý là bình thu và bình chứa làm bằng chất dẻo là không thích hợp để bảo quản mẫu lâu dài, vì tính thấm của chất dẻo có thể gây ra thất thoát khác nhau của một số thành phần mẫu.

Bình có khả năng xả qua một van điều khiển áp suất, điều chỉnh thích hợp để giảm đến tối thiểu sự thất thoát các thành phần có điểm sôi thấp.

11.3.2 Phải tiến hành việc thử áp suất và các công tác thanh tra khác theo qui định hiện hành. Thực hiện làm vệ sinh và kiểm tra rò rỉ theo những khoảng thời gian đều đặn.

11.3.3 Việc thiết kế và vật liệu để chế tạo phải đảm bảo các mặt phía trong của bình tiếp xúc với chất lỏng là nhẵn, và ngăn chặn sự lưu lại của nước khi lượng chứa trong bình được chuyển đi hoặc lấy đi phân tích. Bình phải được thiết kế sao cho có thể làm sạch dễ dàng.

11.3.4 Các chỗ nối cần thiết phải khít, để khi chuyển mẫu từ bình thu đến bình chứa, và từ bình chứa đến các thiết bị thí nghiệm không bị nhiễm bẩn và thất thoát.

Tất cả các chỗ nối phải được trám kín hoặc có nắp đầu ống trừ các van xả. Các ống đo bằng thủy tinh và các van xả phải tránh các vết lở ở trong. Không được phép có các nhánh chết.

Nếu cần, các bình thu mẫu và những chỗ nối phải là không dẫn nhiệt hoặc ít dẫn nhiệt để ngăn cản sự đông cứng mẫu và làm thuận tiện cho việc tháo rửa (xem 8.4)

11.3.5 Lượng mẫu cần để phân tích và để lưu làm mẫu so sánh, phải đáp ứng yêu cầu riêng. Ngoài ra các cơ quan có thẩm quyền có thể yêu cầu lấy một lượng mẫu tối thiểu.

Điều đó sẽ xác định kích thước tối thiểu của bình thu mẫu và bình chứa mẫu. Thời gian của giai đoạn lấy mẫu, kích thước gầu, tần suất lấy mẫu và các yêu cầu về việc trộn thích hợp (sự đồng nhất hóa) cũng phải chú ý thích đáng trong việc xác định kích thước bình thu.

Nếu mẫu tổng nhiều hơn lượng chứa của một bình thu, hoặc bình chứa thì phải đặc biệt chú ý về thể tích mẫu khác nhau trong mỗi bình thu, hoặc bình chứa để tổ hợp các kết quả phân tích, ví dụ đối với hàm lượng nước trung bình của toàn bộ thể tích mẫu hoặc là trong việc chuẩn bị các mẫu tập hợp để phân tích nếu cần.

11.4 Ghi nhãn mẫu

11.4.1 Các bình chứa mẫu phải được dán nhãn, nhãn thường được dán bằng nhựa chịu dầu hoặc buộc bằng dây và nhãn phải được đánh dấu vĩnh viễn.

11.4.2 Trên nhãn có các nội dung sau:

a) Vị trí mẫu được lấy;

b) Ngày và giờ bắt đầu lấy mẫu;

c) Ngày và giờ lấy mẫu xong;

d) Số thẻ của mẫu hoặc số để nhận biết bình chứa;

e) Loại chất lỏng được lấy mẫu;

f) Lượng chất lỏng mà mẫu đại diện;

g) Số hiệu và loại bể, tên tầu dầu, số tham chiếu đường ống v.v...;

h) Nơi gửi mẫu tới;

i) Chữ ký của người chịu trách nhiệm thu thập mẫu.

12 Xử lý mẫu

12.1 Qui định chung

12.1.1 Phải lập phương pháp xử lý mẫu từ điểm lấy mẫu đến phòng thí nghiệm, và chỗ lưu mẫu để bảo đảm giữ nguyên được bản chất và tính nguyên vẹn của mẫu.

12.1.2 Phương pháp xử lý mẫu sẽ phụ thuộc vào mục đích lấy mẫu. Quy trình phân tích phòng thí nghiệm được dùng thường yêu cầu phương pháp xử lý riêng kèm theo. Vì vậy cần xem xét phương pháp thử thích hợp để có những hướng dẫn cần thiết về xử lý mẫu cho người lấy mẫu. Nếu các quy trình phân tích được áp dụng có những yêu cầu đối kháng nhau, thì lấy mẫu riêng biệt và áp dụng quy trình thích hợp đối với từng mẫu.

12.1.3 Đặc biệt chú ý các khía cạnh sau:

a) Chất lỏng chứa chất dễ bay hơi, do vậy thất thoát do bay hơi có thể xảy ra;

b) Chất lỏng chứa nước hoặc cặn, có khuynh hướng phân tách trong bình chứa mẫu;

c) Các chất lỏng có sự kết đọng sáp mạnh, do sự kết đọng có thể xảy ra nếu không duy trì được nhiệt độ cần thiết để tránh kết đọng.

12.1.4 Khi tạo những mẫu tập hợp phải đặc biệt lưu ý không làm mất phần nhẹ khỏi các chất lỏng dễ bay hơi và không làm thay đổi hàm lượng nước và cặn. Đó là một quá trình khó khăn và phải tránh bằng mọi cách.

12.1.5 Không chuyển các mẫu chất lỏng dễ bay hơi sang bình chứa khác tại vị trí lấy mẫu mà chuyên chở chúng đến phòng thí nghiệm trong các thùng chứa mẫu đầu tiên, làm lạnh và lật ngược, khi cần, phải đặc biệt chú ý nếu mẫu chứa cả các thành phần dễ bay hơi và nước tự do.

12.2 Sự đồng nhất hóa các mẫu

12.2.1 Giới thiệu

Cần có các quy trình dành riêng cho sự đồng nhất hóa các mẫu chứa nước và cặn, hoặc nói cách khác là các quy trình cho các mẫu không đồng nhất, trước khi chuyển mẫu từ bình chứa

mẫu vào các bình chứa nhỏ hơn hoặc đến thiết bị phòng thí nghiệm. Các qui trình để xác minh mẫu được trộn kỹ trước khi vận chuyển được nêu trong phần 12.3.

Không có khả năng khuấy, lắc thủ công các mẫu của chất lỏng chứa nước và cặn đủ để phát tán nước và cặn có trong mẫu.Việc trộn bằng cơ học và thủy lực một cách mạnh mẽ là cần thiết để đồng nhất mẫu trước khi chuyên chở hoặc lấy mẫu con.

Có nhiều phương pháp khác nhau để đồng nhất hóa mẫu. Nên dùng phương pháp mà hệ thống đồng nhất hóa tạo ra các hạt nước nhỏ hơn 50 µm, nhưng không nhỏ hơn 1 µm. Các hạt nước dưới 1 µm sẽ cho những huyền phù bền và không xác định được hàm lượng nước bằng phương pháp ly tâm.

12.2.2 Đồng nhất hóa bằng thiết bị trộn cơ khí tốc độ khuấy cắt cao

Cho một máy trộn cơ khí tốc độ khuấy cắt cao vào trong thùng chứa mẫu, đặt bộ phận quay cách đáy khoảng 30 mm. Thường máy trộn có cánh quay làm việc ở 3000 vòng/min là thích hợp. Có thể dùng các loại khác nếu có hiệu quả.

Để giảm sự thất thoát thành phần nhẹ khỏi các dầu thô hoặc các mẫu khác có chứa các thành phần dễ bay hơi, phải chạy máy trộn xuyên qua tấm đệm kín vào thùng chứa mẫu. Trộn cho đến khi mẫu hoàn toàn đồng nhất. Đôi khi thời gian trộn chỉ 5 min là đủ, nhưng kích thước bình chứa và bản chất của mẫu ảnh hưởng đến thời gian trộn. Phải kiểm tra sự đồng nhất của mẫu (xem 12.3).

CHÚ THÍCH: Các máy tốc độ khuấy cắt cao thường tạo ra huyền phù ổn định và hàm lượng nước sau khi trộn không xác định được bằng phương pháp ly tâm (ISO 3734).

Tránh mọi sự tăng nhiệt độ đáng kể trong khi trộn.

12.2.3 Sự tuần hoàn bằng máy trộn ngoài

Có thể áp dụng phương pháp này cho cả thùng chứa mẫu cố định và thùng chứa mẫu xách tay. Đối với các thùng mẫu xách tay, dùng các khớp nối tháo nhanh được. Dùng máy bơm nhỏ qua máy trộn tĩnh lắp trong lỗ khoan nhỏ để khuấy lượng chứa trong thùng từ phía ngoài. Các thiết kế khác nhau đều thích hợp; phải theo hướng dẫn vận hành của nhà sản xuất.

Áp dụng tốc độ chảy tuần hoàn đủ để khuấy lượng chứa trong bình ít nhất một lần trong một phút. Thời gian trộn là khoảng 15 min, nhưng được thay đổi tùy thuộc hàm lượng nước, loại hydrocacbon và thiết kế của hệ thống. Nếu toàn bộ mẫu được trộn cẩn thận, thì lấy lượng cần thiết cho mẫu con từ một van T nằm trong dòng lưu thông, trong khi vẫn chạy máy bơm. Sau đó tháo hết khỏi thùng chứa và rửa sạch toàn bộ hệ thống, bằng cách bơm dung môi quay vòng cho đến khi loại hết tất cả các vết của hydrocacbon và nước.

12.3 Xác minh hiệu quả của việc trộn

12.3.1 Khi chọn các phương tiện để nhận được mẫu từ hỗn hợp không đồng nhất, phải xác minh sự thích hợp của kỹ thuật trộn, và thời gian cần thiết để thu được một mẫu đã trộn phù hợp.

12.3.2 Nếu mẫu giữ được đồng nhất và ổn định sau khi trộn (khi các thành phần được trộn lẫn hoàn toàn, như pha chế các phụ gia dầu bôi trơn), tiếp tục trộn đến khi mẫu lấy ra từ bể chính có kết quả phân tích không đổi. Điều đó xác lập được thời gian trộn tối thiểu.

CHÚ THÍCH: Vì mẫu đã đồng nhất sau thời gian trộn tối thiểu và sẽ được giữ nguyên như thế nên có thể lấy mẫu ra khỏi cả khối chính mà không cần khuấy tiếp.

12.3.3 Nếu mẫu chỉ duy trì được tính đồng nhất một khoảng thời gian ngắn sau khi trộn (ví dụ khi nước và cặn là thành phần đáng kể của hỗn hợp), thì dùng phương pháp riêng để xác minh sự trộn như mô tả trong 12.3.4.

CHÚ THÍCH: Do đặc điểm của hydrocacbon có thể lấy mẫu con ngay trong lúc trộn, nếu cần.

12.3.4 Phải đảm bảo là khi lấy mẫu thì thùng chứa chỉ được nạp đầy đến 3/4 và mẫu phải đồng nhất trong một khoảng thời gian qui định, ghi lại khoảng thời gian này. Trong giai đoạn đó, lấy những lượng nhỏ mẫu sau những khoảng thời gian nhất định, và kiểm tra ngay lập tức hàm lượng nước bằng phương pháp tiêu chuẩn (xem 12.3.5). Nếu các kết quả kiểm tra không đổi thì ghi lại giá trị thu được là hàm lượng nước của mẫu trắng.

Cho thêm một lượng nước đo chính xác khoảng giữa 1 % và 2 % và làm đồng nhất trong khoảng thời gian như đối với mẫu trắng và lấy mẫu theo qui định. Nếu có sự phù hợp giữa hàm lượng nước đã xác định, có tính đến hàm lượng nước trắng và nước cho thêm, thì lặp lại việc cho thêm một lượng nước chính xác, khoảng 1 % đến 2 %. Nếu các kết quả tiếp tục phù hợp thì thừa nhận thời gian trộn là thích hợp.

Nếu các kết quả không phù hợp (không nằm trong khoảng độ lặp lại của phương pháp) thì bỏ đi. Quay lại từ đầu qui trình và dùng khoảng thời gian trộn lâu hơn.

12.3.5 Để xác minh, không xác định hàm lượng nước bằng phương pháp li tâm (ISO 3734), vì phương pháp không thể tin cậy đối với hàm lượng nước toàn phần.

12.4 Vận chuyển mẫu

12.4.1 Nếu các thùng chứa mẫu không xách tay được, hoặc không thuận tiện để lấy mẫu trực tiếp từ thùng chứa đưa đến các thiết bị kiểm tra ở phòng thí nghiệm, thì cho mẫu đại diện vào thùng chứa xách tay để chuyên chở tới phòng thí nghiệm.

12.4.2 Tại từng giai đoạn vận chuyển mẫu, điều chủ yếu là làm đồng nhất lượng trong thùng chứa rồi lấy mẫu theo một trong các phương pháp nêu ở 12.2.

12.4.3 Xác minh thời gian trộn mỗi khi đổ dồn nhiều thùng chứa làm một và trộn bằng một trong số các phương pháp nêu ở 12.3.

12.4.4 Phải hoàn thành việc chuyển mẫu trong khoảng thời gian biết chắc hỗn hợp đồng nhất và ổn định. Giai đoạn này ngắn, phải kết thúc việc chuyển trước 20 min.

13 Các chú ý về an toàn

13.1 Điều cơ bản là phải áp dụng các chú ý an toàn qui định trong điều này một cách nghiêm túc, coi là sự cần thiết tối thiểu để làm việc an toàn. Các chú ý này được áp dụng gắn với các qui định an toàn tương ứng trong nước và quốc tế. Các qui định địa phương luôn luôn được kèm theo, nhưng khi nó có ít yêu cầu hơn những điều chú ý trong điều này thì điều 13.1. phải được coi trọng (xem ISO 3165).

13.2 Thiết bị lấy mẫu, các bình thu mẫu và các thùng chứa mẫu phải được thiết kế thích hợp đối với áp suất mà chúng phải chịu đựng trong khi sử dụng hoặc trong các công việc tiếp theo. Trước khi đưa vào sử dụng, cần phải thử áp suất thiết bị, bình thu và thùng chứa mẫu ở áp suất ít nhất bằng 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất, và sau đó ở những khoảng thời gian qui định lại ghi tính chất của thiết bị và vùng áp suất làm việc. Trên từng bình phải ghi ngày thử áp suất gần nhất, áp suất làm việc lớn nhất cho phép ở nhiệt độ môi trường và khối lượng bì. Nhãn được gắn vào bình hoặc có thẻ gắn vào bình.

13.3 Chú ý để đảm bảo luôn luôn không vượt quá áp suất lớn nhất thiết kế của hệ thống lấy mẫu, ngay cả khi có áp suất không bình thường tạo ra trong đường ống, hoặc được sinh ra do chính thiết bị lấy mẫu. Phải bảo vệ an toàn bằng cách dùng van xả thích hợp.

13.4 Khi nạp mẫu vào các bình thu hoặc các thùng chứa phải để một khoảng trống cần thiết để đề phòng giãn nở. Nên dùng một thiết bị an toàn để báo đạt giới hạn nạp an toàn. Phải áp dụng các chú ý sau:

a) Bình thu phải có thiết bị xả áp, để giữ áp suất trong bình nằm trong vùng áp suất làm việc;

b) Các bình thu hoặc là các thùng chứa phải được cấu tạo để đảm bảo chịu được ít nhất 1,5 lần áp suất lớn nhất và chịu được ở các nhiệt độ đặc biệt bất kỳ có thể có khi xử lý tiếp.

13.5 Mọi vật liệu dùng để chế tạo bình thu, khi tiếp xúc với chất lỏng lấy mẫu phải không bị bất cứ thành phần nào của chất lỏng đó tấn công.

13.6 Khi xử lý các bình thu và các thùng chứa, điều quan trọng phải bảo đảm là không thải ra các chất độc và chất dễ cháy.

13.7 Phải chú ý tránh hít phải hơi dầu mỏ trong quá trình lấy mẫu. Phải mang găng bảo vệ bằng các vật liệu không hòa tan trong hydrocacbon. Phải mang kính hoặc các tấm chắn che mặt chống bắn tóe. Các chú ý bổ sung là rất cần khi xử lý dầu thô chứa hydrosunfua.

13.8 Tất cả các bộ phận điện nối với dụng cụ lấy mẫu tự động trong vùng đã được phân loại, phải tuân theo các qui định an toàn hiện hành.

13.9 Khi xử lý các nhiên liệu có chì, phải tuân thủ các qui định an toàn tương ứng hiện hành.

13.10 Khi vận chuyển mẫu, phải chú ý đến sự nguy hiểm của việc chuyên chở các bình thu và các thùng chứa vận chuyển, đặc biệt là bằng đường không. Khi cần thiết, phải tham khảo các qui định an toàn thích hợp hiện hành về chuyên chở đường biển, đường bộ và đường không đối với các mẫu dễ cháy và các thùng chứa mẫu áp suất cao.

13.11 Phải buộc dây và nối đất an toàn toàn bộ hệ thống lấy mẫu, trong khi xả các hydrocacbon dễ bay hơi, để làm tiêu tan mọi điện tích có thể sinh ra. Cũng cần nối đất các thùng chứa mẫu có áp suất cao, khi chất lỏng hoặc hơi đang ở áp suất cao được xả ra khỏi thùng, ví dụ khi xả, rửa.

14 Qui trình vận hành

14.1 Các điểm lưu ý chung

14.1.1 Điều quan trọng là dụng cụ lấy mẫu tự động đã chọn phải đáp ứng các nguyên tắc thiết kế tiêu chuẩn qui định, được lắp đặt đúng, và hoạt động chính xác.

14.1.2 Mẫu không được chứa bất kỳ chất nào khác với chất được lấy mẫu và khi cần chuyển mẫu từ bình thu đến thùng chứa phải giữ tính nguyên vẹn của mẫu. Quá trình lấy mẫu không được gây bất kỳ sự thay đổi nào trong mẫu, ví dụ do bay hơi, do oxy hóa hoặc do có các chất lạ thêm vào.

14.1.3 Khi vận hành hoặc tái vận hành hệ thống, hoặc khi nghi có sự nhiễm bẩn, thì dụng cụ lấy mẫu tự động và những ống nối phải được phun rửa cẩn thận trước khi bắt đầu lấy mẫu. Dùng chính chất sẽ lấy mẫu để rửa và thải vào bình chứa chất thải, hoặc thải vào hệ thống thải an toàn. Phải đặc biệt chú ý, không thải các chất độc vào môi trường hoặc vào hệ thống thải hở.

14.1.4 Việc làm sạch các thùng chứa được đơn giản hóa rất nhiều, nếu các thùng chứa được dành riêng và bảo quản tách biệt cho từng loại sản phẩm khác nhau.

14.1.5 Trong khi lấy mẫu, chất được lấy mẫu phải được bảo vệ để không bị ảnh hưởng của các điều kiện khí quyển, và trong thực tế khi cho phép dùng một thùng chứa hở, thì sau khi lấy mẫu phải đóng chặt các thùng chứa ngay.

14.1.6 Phải chú ý trong việc xử lý tiếp sau đó để tránh tăng nhiệt độ quá mức.

14.2 Nguyên tắc vận hành

14.2.1 Các dụng cụ lấy mẫu gián đoạn có thể tích gầu cố định

14.2.1.1 Qui định chung

Khi xem xét nguyên tắc vận hành của dụng cụ lấy mẫu thể tích gầu cố định hoạt động gián đoạn phải tính đến các yếu tố sau:

a) Để sát với điều kiện thực tế, thì thể tích mẫu phải nằm giữa 5 lít và 20 lít, nhưng cuối cùng thì khối lượng này tùy thuộc vào từng mục đích cụ thể (xem 11.3.5);

b) Đối với việc vận chuyển liên tục, hoạt động phải kéo dài nhiều ngày thì có thể phân chia việc lấy mẫu thành nhiều giai đoạn theo tính toán và lấy một mẫu từ 5 lít đến 20 lít trong mỗi giai đoạn. Thực tế phải dùng bình thu mẫu lớn hơn và lấy mẫu con từ đó, khi ấy phải chú ý các phương pháp trộn thích hợp như nêu trong điều 12.

14.2.1.2 Những điều cần lưu ý trong thực tế

Để minh họa trong phạm vi ví dụ của Bảng 2, chỉ sử dụng các tham số làm việc sau cho một hệ thống lấy mẫu thể tích gầu cố định hoạt động gián đoạn:

a) Thể tích mẫu yêu cầu từ 5 lít đến 10 lít;

b) thể tích gầu mẫu từ 1 ml đến 1,5 ml;

c) Tần số làm việc lớn nhất 30 gầu/min.

Một điều cần lưu ý về sự giảm xuống của lưu lượng, khi sử dụng đường ống liên tục sự giảm xuống là: 10 : 1 và khi sử dụng ở tầu thủy sự giảm xuống là 30 : 1.

Bảng 2 - Các tham số làm việc đặc trưng cho các dụng cụ lấy mẫu gián đoạn có thể tích gầu cố định

Lĩnh vực áp dụng	Chu kì vận chuyển	Tổng số gầu	Thể tích gầu, ml	Thể tích mẫu, l	Khoảng thời gian lấy mẫu trung bình, s	Tỷ lệ lấy mẫu trung bình (theo chiều dài ống), m/gầu	Tốc độ dòng chảy trong ống (tuyến tính), m/s
Đường ống liên tục (CP)	30d	10000	1	10	260	260	1
CP và tàu thủy	7d	10000	1	10	60	60	13
CP và tàu thủy	24h	10000	1	10	8,6	25	3
Tàu thủy	6h	10000	1	10	2,15	6,45	3
Tàu thủy	3h	5000	1	5	2,15	6,45	3
Tàu thủy	11/2h	2500	1	2,5	2,15	6,45	3

CHÚ THÍCH

1) Có thể giảm tốc độ bơm đối với đường ống dài.

2) Khi thời gian lấy mẫu ít hơn 3 h, áp dụng theo Bảng 2 là không có khả năng đạt được 5 lít mẫu và phải xem xét đối với thể tích gầu lớn hơn, ví dụ 4 ml, sẽ cung cấp thể tích mẫu là 20 lít.

3) Số gầu phải là lớn nhất đối với mỗi một lần lấy mẫu, nằm trong giới hạn thực tế của tần số gầu lớn nhất và kích thước bình thu.

14.2.2 Các dụng cụ lấy mẫu gián đoạn thể tích gầu thay đổi

Điều kiện làm việc đối với dụng cụ lấy mẫu có thể tích gầu thay đổi, khác với điều kiện của dụng cụ lấy mẫu thể tích gầu cố định, mặc dù thể tích toàn phần của mẫu thu thập là gần như nhau. Các dụng cụ lấy mẫu thể tích gầu thay đổi lấy các mẫu ở tốc độ theo thời gian cố định, nhưng thể tích của mỗi gầu tỉ lệ với tốc độ dòng chảy trong đường ống. Phải tính toán và kiểm tra để đảm bảo:

a) Tần số làm việc lớn nhất của dụng cụ lấy mẫu không bị vượt quá qui định;

b) Thể tích mẫu cần thiết trên một gầu, không vượt quá vùng hoạt động có thể của dụng cụ lấy mẫu ở các vận tốc chảy lớn nhất và nhỏ nhất;

c) Thể tích mẫu toàn phần thu được không vượt quá thể tích bình thu mẫu.

14.2.3 Các dụng cụ lấy mẫu liên tục

Mặc dù các dụng cụ lấy mẫu liên tục được cải tiến nhưng chưa được dùng rộng rãi, do đó các điều kiện làm việc còn chưa được qui định.

14.3 Kiểm tra hoạt động của thiết bị lấy mẫu.

Trong khi vận hành dụng cụ lấy mẫu phải tiến hành các phép kiểm tra định kỳ:

14.3.1. Tại thiết bị điều khiển kiểm tra:

a) máy đo lưu lượng đang vận hành;

b) máy đếm mẫu đang vận hành;

c) thiết bị báo động lưu lượng thấp trong đường ống chính không được kích hoạt:

d) thiết bị báo động mức cao trong bình chứa không được kích hoạt:

e) tồn tại tỉ lệ giữa thể tích mẫu đã lấy và lượng mẫu tổng cộng đi qua đường ống chính.

14.3.2 Tại thiết bị lấy mẫu kiểm tra:

a) mẫu đã được cho vào bình thu;

b) hệ thống không bị hở;

c) khi cần bộ phận dò nhiệt được bật lên;

d) khi cần thì có dòng chảy đầy trong nhánh tuần hoàn.

14.4 Phiếu ghi

Phiếu ghi phải được điền đầy đủ cho mỗi một hoạt động lấy mẫu và Bảng 3 nêu một ví dụ điển hình. Nếu một mẻ được tách ra, thì phải lập tài liệu cho từngmẫu dầu thô. Các bảng sao phiếu ghi được gửi tới phòng thí nghiệm và đến những bộ phận có trách nhiệm vận hành đường ống Phiếu ghi bao gồm các thông tin sau:

a) Vị trí và thời gian;

b) Đặc điểm của chuyến hàng hoặc loại hình vận chuyển;

c) Loại dầu thô và kích thước mẻ;

d) Bản ghi tốc độ chảy trong quá trình lấy mẫu;

e) Số và thể tích gầu (nếu thích hợp);

f) Thể tích mẫu theo tính toán;

g) Thể tích cộng dồn của mẫu (nếu biết);

h) Mọi hỏng hóc của dụng cụ lấy mẫu tự động trong quá trình lấy mẫu;

j) Bằng chứng về tỉ lệ giữa tốc độ lấy mẫu và tốc độ chảy trong đường ống chính.

Bảng 3 - Bảo dưỡng dụng cụ lấy mẫu và báo cáo tính năng dụng cụ lấy mẫu gầu gián đoạn

Đặc điểm thiết bị lấy mẫu:

Vị trí:

Ngày			
Đặc điểm của dầu thô			
Loại dầu thô			
Kích thước mẻ hoặc thùng, m^3		V	
Tốc độ nạp dầu lớn nhất, m^3/h		Q_{max}	
Tỉ số lấy mẫu, m^3/gầu		B	
Số gầu		N	
Thể tích mẫu tính toán[1] (l)		C	
Thể tích mẫu thu thập (l)		A	
Hệ số tính năng, A/C		PF	
Không hỏng [2]		S	
Có hỏng [3]		F	
Cho nguyên nhân tại sao: - Không có khả năng - Không dùng - Hỏng			
Bảo dưỡng	Ngăn ngừa	P	
	Khắc phục	C	

1) Tính thể tích lấy mẫu:

a) Đối với mẫu tỉ lệ dòng chảy

$$C = \frac{V}{B} \times \frac{b}{1000} \text{ lít}$$

b) Đối với một mẫu tốc độ cố định;

$$C = \frac{f \times T \times b}{1000} \text{ lít}$$

Trong đó:

b thể tích gầu mẫu, được xác định từ phép thử chuẩn, tính bằng mililít;

f tần số lấy mẫu, tính bằng gầu trên giây;

t tổng thời gian lấy mẫu, tính bằng giây.

2) Lấy mẫu "không hỏng"

Hệ số đặc tính (PF) nằm trong vùng 0,9 đến 1,1 và tất cả các phần cơ học của hệ thống lấy mẫu dầu thô (lưu lượng kế, bộ điều khiển, van lấy mẫu, máy đếm,...) đã hoạt động không có hỏng hóc cơ khí. Có tỉ lệ giữa tốc độ lấy và tốc độ chảy của đường ống chính.

3) Lấy mẫu "có hỏng"

Hệ đặc tính (PF) nằm ngoài vùng 0,9 đến 1,1 hay một bộ phận cơ khi nào đó của hệ thống lấy mẫu dầu thô bị hỏng. Không có tỉ lệ giữa tốc độ lấy mẫu và tốc độ chảy trong đường ống chính.

14.5 Bảo dưỡng thiết bị lấy mẫu

14.5.1 Định kỳ các thiết bị lấy mẫu tự động phải tách khỏi nguồn, và các ống lấy mẫu phải được tháo khỏi đường ống, sau đó rửa sạch thiết bị và kiểm tra sự ăn mòn hoặc các chỗ hỏng. Chú ý kiểm tra dụng cụ lấy mẫu tự động khi thể tích của mẫu thu được không phù hợp với thể tích dự kiến.

14.5.2 Đặc biệt khi làm việc với dầu thô, các lưu lượng kế có thể bị hư hại, bị bẩn do mạt vụn trong đường ống. Cần bảo dưỡng ở mức độ cao.

14.5.3 Phải làm sạch bằng dung môi các đường dẫn mẫu từ dụng cụ lấy mẫu tự động đến bình thu hoặc thùng chứa mẫu, sau đó phải rửa hoặc phun rửa bằng chính chất cần lấy mẫu.

14.5.4 Lưu giữ tất cả các bản ghi về hỏng hóc của lưu lượng kế, dụng cụ lấy mẫu và các thiết bị kèm theo khác, những nguyên nhân và các công việc đã tiến hành để có các biện pháp điều chỉnh tần số bảo dưỡng và nhận biết các trục trặc cơ bản.

14.6 Kiểm tra khả năng chấp nhận mẫu

14.6.1 Để xác định khả năng chấp nhận mẫu thu được trong quá trình lấy mẫu, ví dụ việc dỡ một lô hàng hoặc vận chuyển một mẻ ở đường ống, thì phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Hệ số tính năng dụng cụ lấy mẫu (3.22) phải nằm trong vùng 0,9 đến 1,1;

b) Phải kiểm tra và xác định tỉ lệ của tỉ số lấy mẫu và vận tốc chảy trong ống dẫn chính, như đã ghi trong quá trình lấy mẫu.

c) Không được dừng lâu trong quá trình lấy mẫu, vì có thể làm cho hệ số tính năng vượt ra ngoài các giới hạn qui định tại a).

14.6.2 Nếu đáp ứng tất cả các yêu cầu trong 14.6.1, thì mẫu chỉ được chấp nhận khi sự sai lệch được giải thích thỏa đáng.

Nếu mẫu không chấp nhận, thì lấy mẫu lại bằng phương pháp thủ công.

15 Thử hệ thống lấy mẫu

15.1 Giới thiệu

Việc kiểm tra hiện trường để thử một hệ thống lấy mẫu được tiến hành sau khi một dụng cụ lấy mẫu tự động mới được lắp đặt. Qui trình sau đây nhằm để thử toàn bộ hệ thống lấy mẫu, bằng cách phun một thể tích nước trong một khoảng thời gian, và xác minh xem mẫu được lấy có đại diện toàn bộ thể tích nước được phun cộng với nước có sẵn không. Qui trình này là phép thử cân bằng thể tích.

15.2 Các phương tiện phun nước

Các phương tiện phun nước được sắp xếp như sau:

a) Các van nối, lọc, các đồng hồ đo áp suất, đường ống, bơm và lưu lượng kế cần dùng để phun một lượng nước vào đường ống trước dụng cụ lấy mẫu trong khi kiểm tra vận chuyển;

b) Bố trí điểm phun nước ngược dòng và càng xa các bộ phận ống càng tốt để tạo ra sự trộn đều;

c) Tốc độ dòng nước phun là giữa 1,0 % và 5,0 % tốc độ dòng dầu thô trong khi thử.

CHÚ THÍCH: Nếu vì nguyên nhân thao tác mà các vận tốc dòng phun phải nhỏ hơn 1 %, thì phép đo lượng nước phun và độ chính xác của phương pháp phân tích của phòng thử nghiệm cần được thảo luận trong việc đánh giá khả năng chấp nhận hệ thống lấy mẫu.

d) Nước được phun trước ít nhất 1 h, hoặc trước một khoảng thời gian đủ để thu thập được một thể tích mẫu đã trộn đều;

e) Nước được phun vào đáy hoặc thành đường ống, ở tốc độ không tạo ra việc trộn phụ đáng kể nào. Điều đó có thể thực hiện bằng cách đưa dòng phun qua đoạn khúc lượn, hoặc cong để vận tốc của nó song song và cùng hướng với vận tốc trong đường ống chính;

g) Phải đo thể tích của nước được phun với độ chính xác cao hơn $\pm$ 2 %.

15.3 Qui trình thử nghiệm

CHÚ THÍCH Thường phải thử nghiệm hệ thống lấy mẫu ở những điều kiện của trường hợp xấu nhất, nhưng thực tế điều đó phải xét đến tầm quan trọng (tức là giá trị tổng) của chất đang được vận chuyển. Trong một số tình huống rất khó xác định trường hợp xấu nhất, lúc đó phải làm thêm phép thử nữa, để chứng tỏ hệ thống phun là thích hợp với các điều kiện làm việc của toàn vùng.

Qui trình sau đây được khuyến nghị:

a) Chọn giai đoạn thử lúc điều kiện trong đường ống có thể giữ được ổn định;

b) Chọn loại dầu có độ nhớt thấp nhất và khối lượng riêng thấp nhất ở điều kiện làm việc từ vùng của các loại dầu được lấy mẫu bình thường;

c) Điều chỉnh tốc độ dòng chảy của dầu để vận tốc bé nhất được sử dụng trong đường ống. Phải đo thể tích dầu trong giai đoạn thử với độ chính xác tốt hơn $\pm$ 2 %;

d) Thu thập ba mẫu riêng biệt có nghĩa là "trước", "trong" và "sau" khi kiểm tra. Để sự đồng nhất có hiệu quả, dùng các bình thu kiểm tra có dung tích nhỏ và tăng tần số lấy mẫu, để có một thể tích thích hợp. Chạy dụng cụ lấy mẫu ít nhất 1 h, để thu thập mẫu "trước", đổi bình thu và sau đó phun nước như mô tả trong 15.2 ít nhất 1 h. Nếu tất cả nước được phun đi qua thiết bị lấy mẫu, lại đổi bình thu và thu thập mẫu "sau" trong 1 h tiếp. Xác định hàm lượng nước của các mẫu đã thu thập "trước" và "sau" (xem Hình 6). Sự khác nhau giữa hàm lượng nước của mẫu "trước" và "sau" phải không vượt quá 0,1 %;

e) Chạy thiết bị lấy mẫu, để lấy mẫu thử nghiệm trong toàn bộ thời gian nước được phun đi qua. Bù sự trễ về thời gian giữ phun nước và nước đi tới điểm lấy mẫu (xem Hình 6). ở những vận tốc chảy thấp, thì nước được phun có thể chuyển động với vận tốc thấp hơn vận tốc dầu thô, do đó tiếp tục lấy mẫu vào bình thu để thử nghiệm thêm một ít thời gian, sau thời điểm dự kiến nước phun không đi qua nữa. Khi kết thúc lấy mẫu, dùng các qui trình bình thường để xử lý mẫu trộn và phân tích nước;

f) Vì tính năng của một số dụng cụ lấy mẫu có thể bị ảnh hưởng do tần số lấy mẫu, ảnh hưởng này phải được xác minh đối với từng dụng cụ lấy mẫu và sự lắp đặt như sau:

1) Đối với các dụng cụ lấy mẫu gầu cố định, do kích thước của mẫu được cấp bởi 100 gầu ở cả hai tần số lấy mẫu bé nhất và lớn nhất .

2) Đối với các dụng cụ lấy mẫu thể tích gầu thay đổi, đo tỉ số thể tích mẫu so với thể tích mẻ ở cả hai tốc độ chảy lớn nhất và bé nhất.

Đối với cả 1) và 2), các giá trị thu được ở các điều kiện lớn nhất và bé nhất phải nằm trong khoảng $\pm$ 5 % giá trị tính toán.

15.4 Tính toán

Chênh lệch giữa hàm lượng nước trung trình trong mẫu thử trừ đi hàm lượng nước cơ sở và nước trung bình đã được phun được tính theo công thức:

$$W_{dev} = (W_{test} - W_{base}) - W_{inj} \quad (1)$$

và

$$W_{inj} = \frac{V_1}{V_2} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó

V_1 tổng thể tích của nước được phun vào, tính bằng mét khối;

V_2 tổng thể tích của dầu và nước đi qua vị trí lấy mẫu, trong giai đoạn dụng cụ lấy mẫu vận hành để thu thập mẫu "thử nghiệm", tính bằng mét khối;

W_{dev} chênh lệch phần trăm nước trong mẫu "thử nghiệm" so với nước trung bình phun vào và nước nền;

W_{test} phần trăm của nước trong mẫu thử (xem 15.3e);

W_{base} phần trăm trung bình của nước trong các mẫu đường ống cơ sở "trước" (W_{bef}) và "sau" (W_{aft}) phép "thử nghiệm" (xem 15.3d) nhưng điều chỉnh đối với điều kiện "thử nghiệm" theo công thức:

$$W_{base} = \frac{(W_{bef} + W_{aft})}{2} \times \frac{V_2 - V_1}{V_2}$$

W_{inj} phần trăm của nước được phun vào trong dầu.

Tính tỉ số

$$\frac{W_{dev}}{W_{inj} + W_{base}}$$

và thu được sự đánh giá hệ thống lấy mẫu theo điều kiện thử từ Bảng 4.

Bảng 4 - Đánh giá lấy mẫu thử đối với các nồng độ nước phun vào bằng hoặc lớn hơn 1 %

Đánh giá	$\frac{W_{dev}}{W_{inj} + W_{base}}$
A	Không lớn hơn ± 0,05
B	Lớn hơn ± 0,05 nhưng không lớn hơn ± 0,10
C	Lớn hơn ± 0,10 nhưng không lớn hơn ± 0,15
D	Lớn hơn ± 0,15

15.5 Đánh giá kết quả

Các hệ thống lấy mẫu thực hiện theo đánh giá A trong Bảng 4 đáp ứng các yêu cầu cao nhất của tiêu chuẩn này. Nếu tính năng được đánh giá thấp hơn B, C và D thì phải xét xem những cải thiện đối với thiết kế, và đối với các yêu cầu vận hành, để tăng sự đánh giá lên một mức cao hơn. Nếu không có khả năng, hoặc không thỏa đáng vì lý do kinh tế, thì hệ thống lấy mẫu có thể thích hợp tùy thuộc vào các tình huống hoặc sự áp dụng.

15.6 Hành động khắc phục

Nếu hệ thống lấy mẫu cần phải tăng cấp, thì việc hiệu chỉnh đầu tiên là luôn luôn kiểm tra qui trình thử và thẩm tra lại qui trình lấy mẫu, trộn mẫu, xử lý mẫu và qui trình phòng thí nghiệm.

Nếu tất cả thỏa đáng, thì phải làm các bước tiếp theo, để kiểm tra lại profile và hệ số tính năng, cũng như lưu lượng kế và tất cả các bộ phận của hệ thống lấy mẫu.

16 Đánh giá tính không đảm bảo chung của hệ thống lấy mẫu.

16.1 Giới thiệu

Điều này qui định qui trình toán học để đánh giá sự không đảm bảo chung của hệ thống lấy mẫu, phải chú ý đến sự không đảm bảo của mỗi yếu tố trong việc lấy mẫu và phân tích. Qui trình này dùng một công thức gần đúng đã được áp dụng cho hầu hết các trường hợp.

Ở giai đoạn đầu tiên các kỹ sư thiết kế đã dùng các công thức này để thu thập thông tin về tính không đảm bảo chung của hệ thống lấy mẫu, và ảnh hưởng của mỗi yếu tố lên kết quả cuối cùng. Như thế có cơ hội cho việc tối ưu hóa về mặt kỹ thuật và kinh tế.

Đa số các hệ số được xác định bởi các đặc tính cấu trúc của hệ thống. Chúng không được thay đổi. Những đại lượng biến đổi là số gầu lấy mẫu N và số phép phân tích n.

CHÚ THÍCH

1) Cần phải lưu ý sự khác nhau cơ bản giữa sai số và tính không đảm bảo. sai số là sự định rõ phần chưa biết, còn tính không đảm bảo là ước lượng.

2) ISO/tr 9494 cho thông tin chi tiết về cách nhận được công thức.

16.2 Đặc tính của các hệ thống lấy mẫu

Tính đại diện của mẫu thu được khi sử dụng dụng cụ lấy mẫu tự động trong quá trình vận chuyển phụ thuộc vào sự sắp xếp và các đặc điểm của các bộ phận khác nhau đã dùng ở những giai đoạn khác nhau trong việc lấy mẫu.

16.3 Công thức để tính toán độ không đảm bảo

Dựa vào 16.1. có công thức gần đúng như sau:

$$D = \frac{1}{N} + w(S + L) + 2\sqrt{\frac{1}{N}\left(1{,}2\times10^{-2} + \sqrt{wR}\right)^2 + w^2\left(\frac{h_r^2}{4} + P\right)}$$

Trong đó

w hàm lượng nước, phần trăm thể tích;

D độ không đảm bảo tổng hợp liên quan các sai số ngẫu nhiên và sai số hệ thống trong w (độ tin cậy 95%);

n số phép phân tích;

N số gầu;

S, R, L và P các hệ số đã thu được (xem 16.3.1).

16.3.1 Các hệ số đã thu được như sau:

Việc lấy mẫu

$S = a_s + b_s + h_s$ (độ không đảm bảo tượng đối, hệ thống)

$R = \frac{1}{4}(a_r^2 + b_r^2 + c_r^2 + d_r^2)$ (độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên)

Phòng thí nghiệm

$L = f_s + g_s$ (độ không đảm bảo tương đối, hệ thống)

$P = \frac{1}{4}\left(f_r^2 + \frac{g_r^2}{n}\right)$ (độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên)

Trong đó

a_s, b_s ... g_s, h_s độ không đảm bảo tương đối có tính hệ thống trong các yếu tố ảnh hưởng đến phép đo w (xem 16.3.2);

a_r, b_r, ... g_r, h_r độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên trong các yếu tố ảnh hưởng đến phép đo w.

CHÚ THÍCH Độ không đảm bảo tương đối của x là $\frac{\text{Tính không chắc chắn của x}}{\text{giá trị của x}}$

16.3.2 . Các yếu tố ảnh hưởng đến phép đo w là:

a) Sự không đồng nhất của hàm lượng nước như nêu tại điều 5 và Phụ lục A (ví dụ sự phát tán kém).

độ không đảm bảo tương đối, hệ thống, a_s;

độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên, a_r;

b) Những thay đổi hàm lượng nước do hệ thống lấy mẫu như đã được mô tả trong điều 8 (ví dụ động học không đẳng thời):

độ không đảm bảo tương đối, hệ thống, b_s;

độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên, b_r

c) Độ không đảm bảo trong thể tích mỗi gầu:

độ không đảm bảo tương đối, hệ thống, d_s (không dùng, nhưng xem 16.4);

độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên, d_r;

d) Độ không đảm bảo của tốc độ chảy do lưu lượng kế (độ chia không tỷ lệ) như mô tả trong điều 10 (ví dụ những thay đổi hệ số máy đo tua bin):

độ không đảm bảo tương đối, hệ thống, c_s (không dùng, nhưng xem 16.4)

độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên, c_r;

e) Những thay đổi hàm lượng nước trong khi lấy mẫu như đã mô tả trong điều 11 (ví dụ sự nhiễm bẩn hay sự mất hơi nước):

độ không đảm bảo tương đối, hệ thống, h_s;

độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên, h_r;

f) Những thay đổi hàm lượng nước do cách xử lý mẫu hay cách trộn như nêu trong điều 12 (ví dụ tính đồng nhất kém trong phòng thí nghiệm):

độ không đảm bảo tương đối, hệ thống, f_s;

độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên, f_r;

g) Những thay đổi hàm lượng nước, gây ra do vận chuyển đến các bình thủy tinh phòng thí nghiệm và phân tích (ví dụ sai số của ống ly tâm):

độ không đảm bảo tương đối, hệ thống, g_s;

độ không đảm bảo tương đối, ngẫu nhiên, g_r;

16.4 Những giới hạn của công thức

Điều chủ yếu là các điều kiện sau đây áp dụng cho công thức phải đúng:

a) Số gầu N lớn hơn 1000;

b) Độ không đảm bảo tương đối, hệ thống c_s của lưu lượng kế trong vùng làm việc là nhỏ hơn $\pm$ 0,1 (tức là nhỏ hơn 10 %);

c) Độ không đảm bảo tương đối, hệ thống về thể tích của gầu d_s là nhỏ hơn $\pm$ 0,1 (tức là nhỏ hơn 10 %).

16.5 Các ví dụ

Các ví dụ sau đây được xây dựng để đánh giá việc áp dụng công thức. Các giá trị sử dụng là những giá trị tiêu biểu lấy từ thực tế công nghiệp thông thường.

16.5.1 Ví dụ 1

a) Các giá trị được dùng

N	= 10.000	C_s	= 10 % = 0,10
w	= 1 % = 0,01	c_r	= 2 %
n	= 2		= 0,02
a_s	= 1 % = 0,01	h_s	= 2 % = 0,02
a_r	= 5 % = 0,05	h_r	= 2 % = 0,02
b_s	= 1 % = 0,01	f_s	= 1 % = 0,01
b_r	= 2 % = 0,02	f_r	= 1 % = 0,01
d_s	= 10 % = 0,10	g_s	= 1 % = 0,01
d_r	= 10 % = 0,10	g_r	= 8 % = 0,08

b) Tính toán

$S = a_s + b_s + h_s = 0,01 + 0,01 + 0,02 = 0,04$

$$R = \frac{1}{4}\,(a_r^2 + b_r^2 + c_r^2 + d_r^2) = \frac{1}{4}\,(0,0025 + 0,0004 + 0,0004 + 0,01) = 0,0033$$

$$P = \frac{1}{4}\,(f_r^2 + \frac{g_r^2}{n}) = \frac{1}{4}\,(0,0001 + \frac{0.0064}{2} = 0,0008$$

$L = f_s + g_s = 0,01 + 0,01 = 0,02$

$$D = \frac{1}{10000} + 0,01(0,04+0,02) + 2\sqrt{\frac{1}{10000}\,(0,012 + 0,0057)^2 + 10^{-4}(10^{-4}+8\times10^{-4})}$$

$$D = 10^{-4} + 6 \times 10^{-4} + 2\sqrt{3.15 \times 10^{-8} + 9 \times 10^{-8}} = 7 \times 10^{-4} + 2 \times 3,48 \times 10^{-4} = 14 \times 10^{-4}$$

Suy ra: $W = (1 \pm 0,14)$ %

16.5.2 Ví dụ 2

a) Các giá trị được dùng

N	= 20.000	C_s	= 10 % = 0,10

w	= 2 % = 0,02	c_r	= 4 %
n	= 2		= 0,04
a_s	= 1% = 0,01	h_s	= 1 % = 0,01
a_r	= 5 % = 0,05	h_r	= 1 % = 0,01
b_s	= 1 % = 0,01	f_s	= 0,5 % = 0,005
b_r	= 4 % = 0,04	f_r	= 1 % = 0,01
d_s	= 10 % = 0,10	g_s	= 0,5 % = 0,005
d_r	= 10 % = 0,10	g_r	= 4 % = 0,04

b) Tính toán

$S = a_s + b_s + h_s = 0,01 + 0,01 + 0,01 = 0,03$

$$R = \frac{1}{4}\,(a_r^2 + b_r^2 + c_r^2 + d_r^2) = \frac{1}{4}\,(0,0025 + 0,0016 + 0,0016 + 0,01) = 0,0039$$

$$P = \frac{1}{4}\,(f_r^2 + \frac{g_r^2}{n}) = \frac{1}{4}\,(0,0001 + \frac{0.0016}{2}) = 0,0002$$

$L = f_s + g_s = 0,005 + 0,005 = 0,01$

$$D = \frac{1}{20000} + 0,02(0,03+0,01) + 2\sqrt{0.5\times10^{-4}(0,012+0,0088)^2 + 4\times10^{-4}(0,25\times10^{-4}+2\times10^{-4})}$$

$$D = 0,5 \times 10^{-4} + 8 \times 10^{-4} + 2\sqrt{2.2 \times 10^{-8} + 9 \times 10^{-8}}$$

$$D = 8,5 \times 10^{-4} + 2 \times 3,34 \times 10^{-4}$$

$D = 15,2 \times 10^{-4}$ $\qquad D = 0,15$ %

Suy ra: $W = (2 \pm 0,15)$ %

16.5.3 Ví dụ 3

a) Các giá trị được dùng

N = 1.000 (giá trị biên với N)

		c_s	= 10 % = 0,10
w	= 0,5 % = 0,005	c_r	= 1 % = 0,01
n	= 2	h_s	= 1 % = 0,01
a_s	= 1% = 0,01	h_r	= 1 % = 0,01
a_r	= 5 % = 0,05	f_s	= 0,5 % = 0,005
b_s	= 1 % = 0,01	f_r	= 1 % = 0,01
b_r	= 2 % = 0,02	g_s	= 0,5 % = 0,005
d_s	= 10 % = 0,10	g_r	= 4 % = 0,04

d_r = 5 % = 0,05

b) Tính toán

$S = a_s + b_s + h_s$ = 0,01+ 0,01 + 0,01 = 0,03

$R = \frac{1}{4}(a_r^2 + b_r^2 + c_r^2 + d_r^2) = \frac{1}{4}(0,0025 + 0,0004 + 0,001 + 0,0025)$ = 0,001375

$P = \frac{1}{4}(f_r^2 + \frac{g_r^2}{n})$ = $\frac{1}{4}(0,0001 + \frac{0.0016}{2}$ = 0,0002

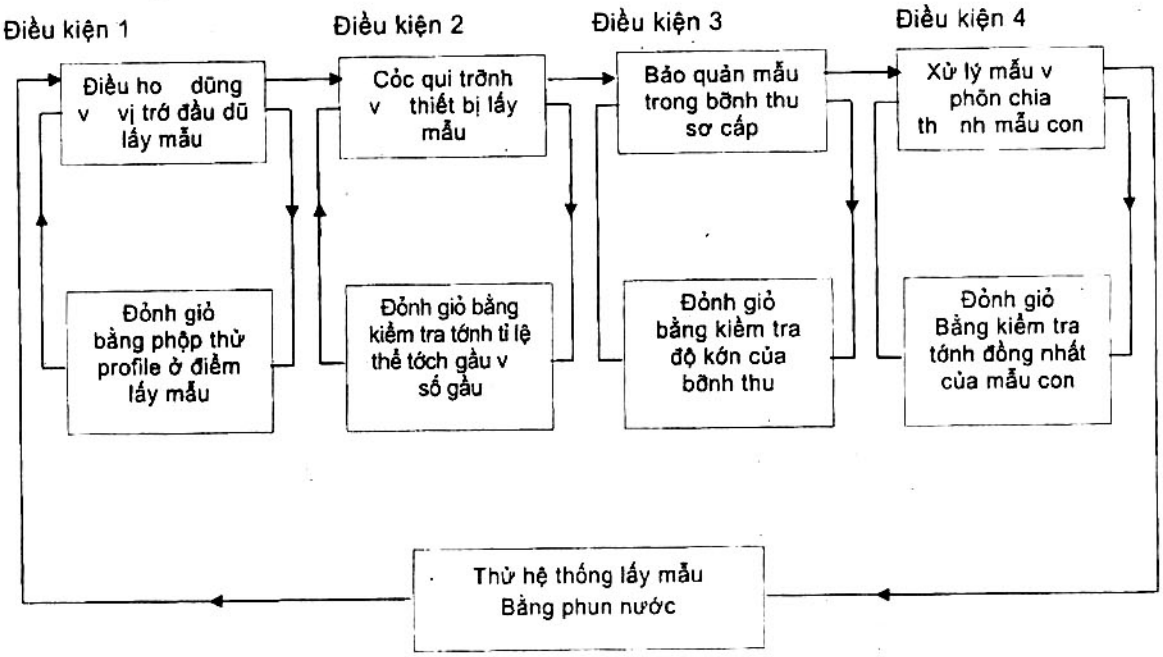
$L = f_s + g_s$ = 0,005 + 0,005 = 0,01

$$D = \frac{1}{1000} + 0,005(0,03+0,01) + 2\sqrt{\frac{1}{1000}(0.012 + 0.0026)^2 + 0.25 \times 10^{-4}(0.000025+0.000225)}$$

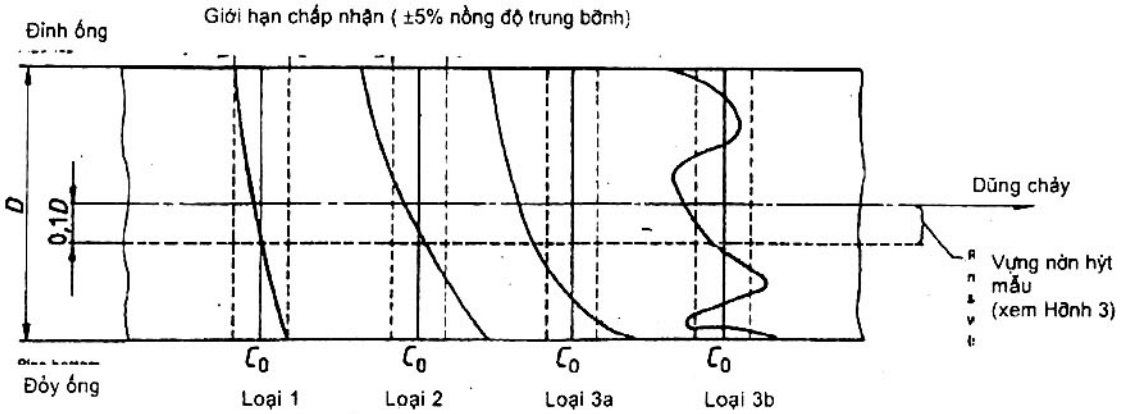
$D = 10^{-3} + 0,2 \times 10^{-3} + 2\sqrt{0.2 \times 10^{-6} + 0.00625 \times 10^{-6}}$

$D = 1,2 \times 10^{-3} + 2 \times 0,4541 \times 10^{-3} = 2,1 \times 10^{-3} = 0,21\%$

Suy ra; $W = (0,5 \pm 0,21)$ %



Hình 1 Đánh giá ban đầu và đánh giá định kỳ hệ thống lấy mẫu

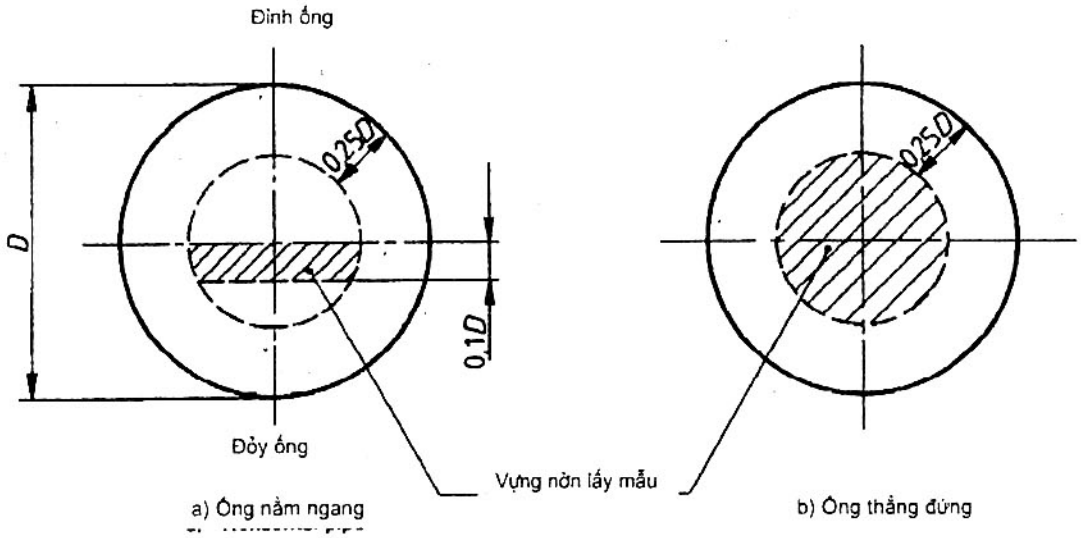


CHÚ THÍCH

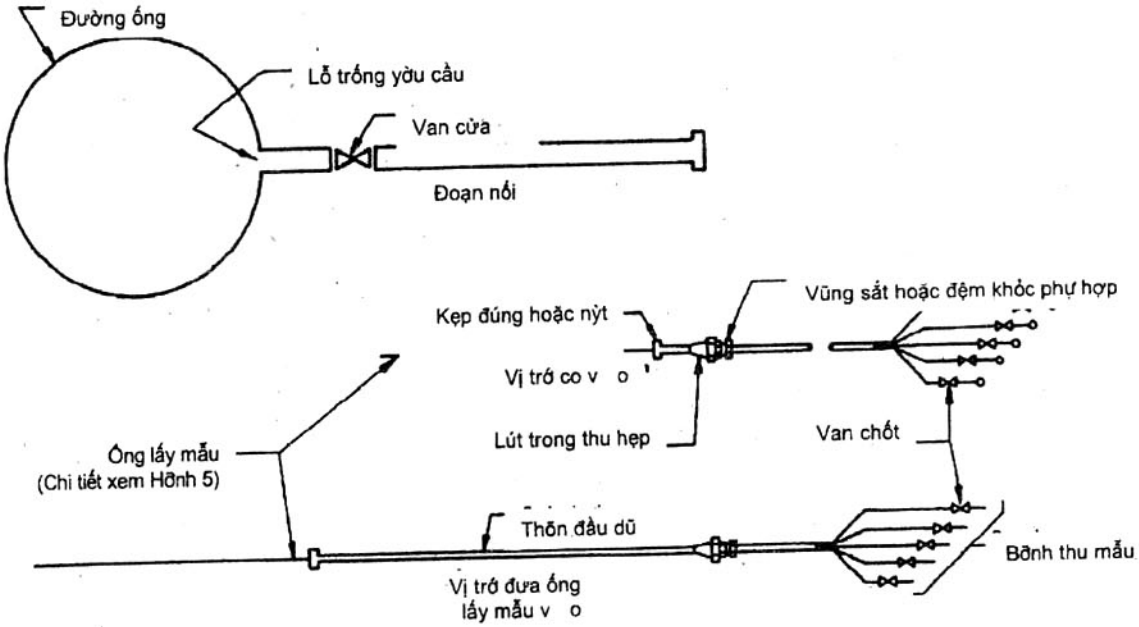
1 Đường thẳng đứng kí hiệu C_o là giá trị nồng độ nước trung bình trong từng trường hợp.

2 Nồng độ nước tăng lên dọc theo trục hoành song song với đường trung tâm của ống. Trục hoành lại xuất phát từ 0 đối với mỗi loại profile.

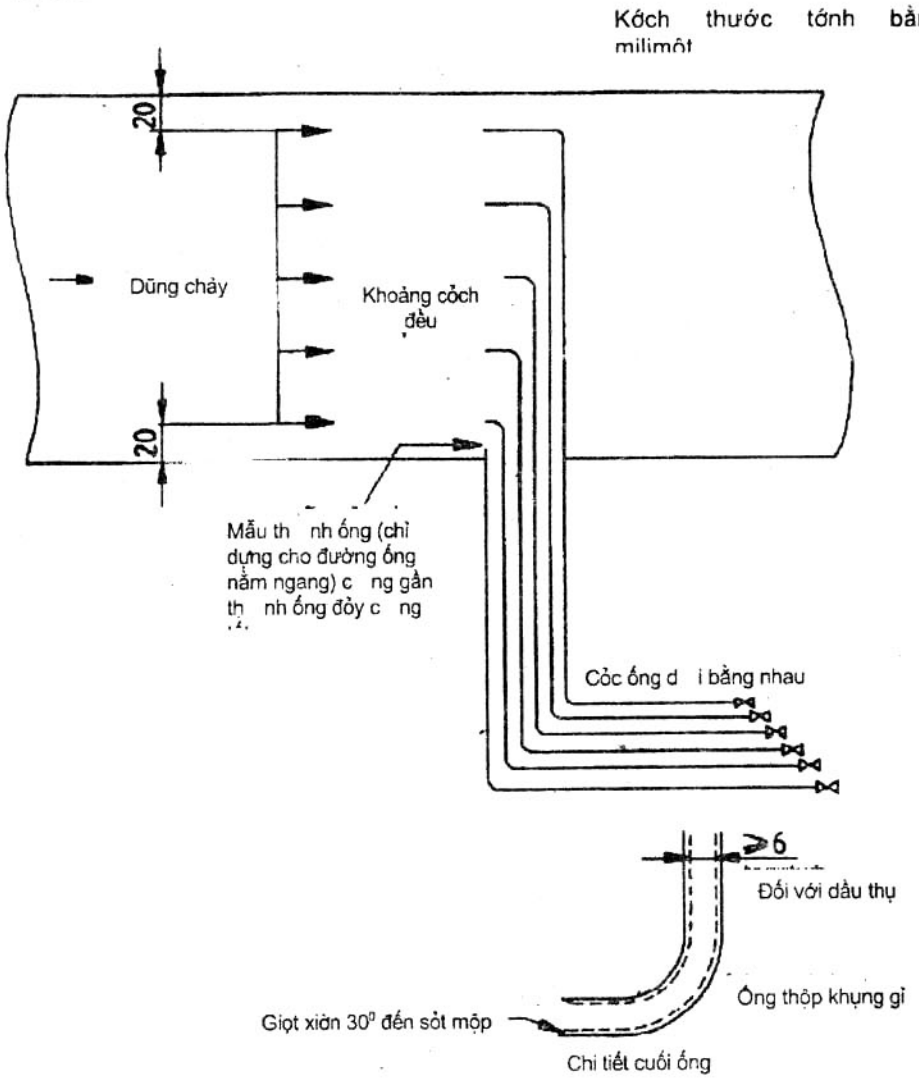
Hình 2 - Đồ thị biểu thị nồng độ profile nồng độ trong ống nằm ngang



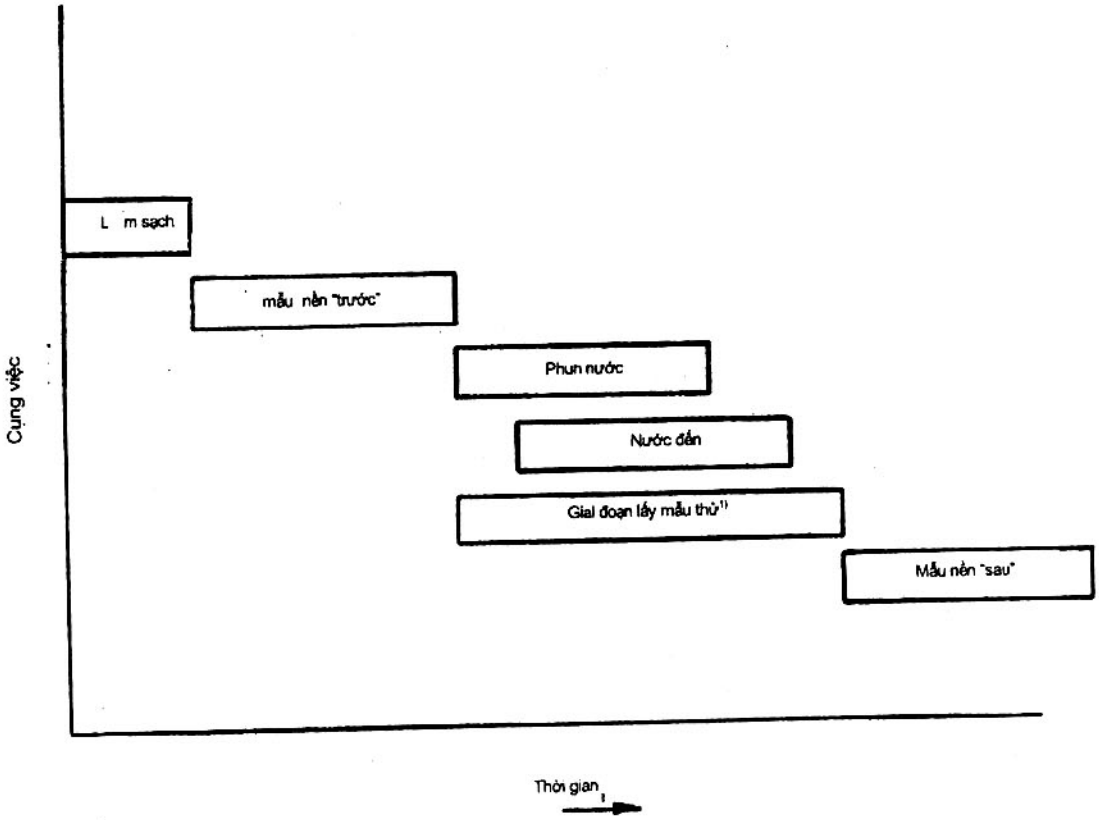
Hình 3 – Vị trí điểm lấy mẫu



Hình 4 – Ống lấy mẫu nhiều điểm để lấy mẫu profile

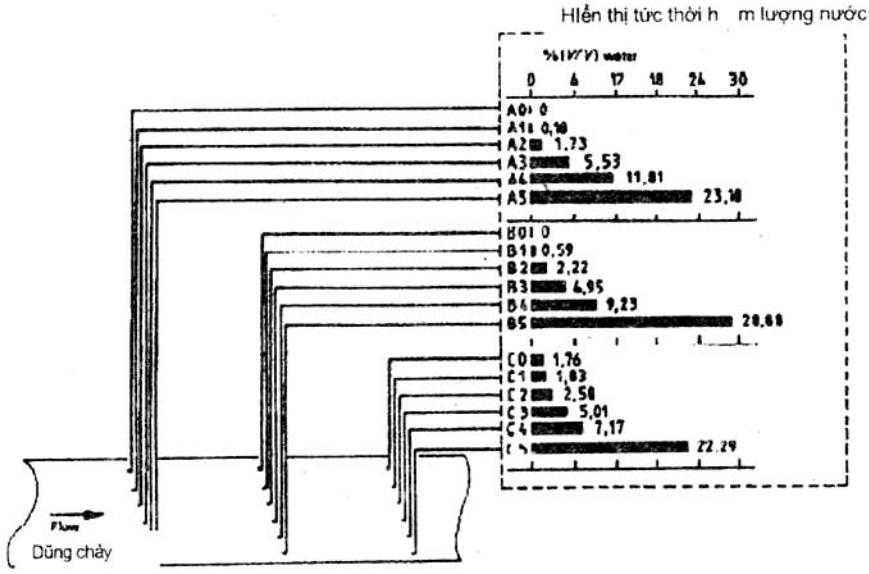


Hình 5 – Bố trí ống lấy mẫu nhiều điểm trong đường ống ngang có đường kính ống bằng và lớn hơn 300 mm (xem 6.4.1.1)

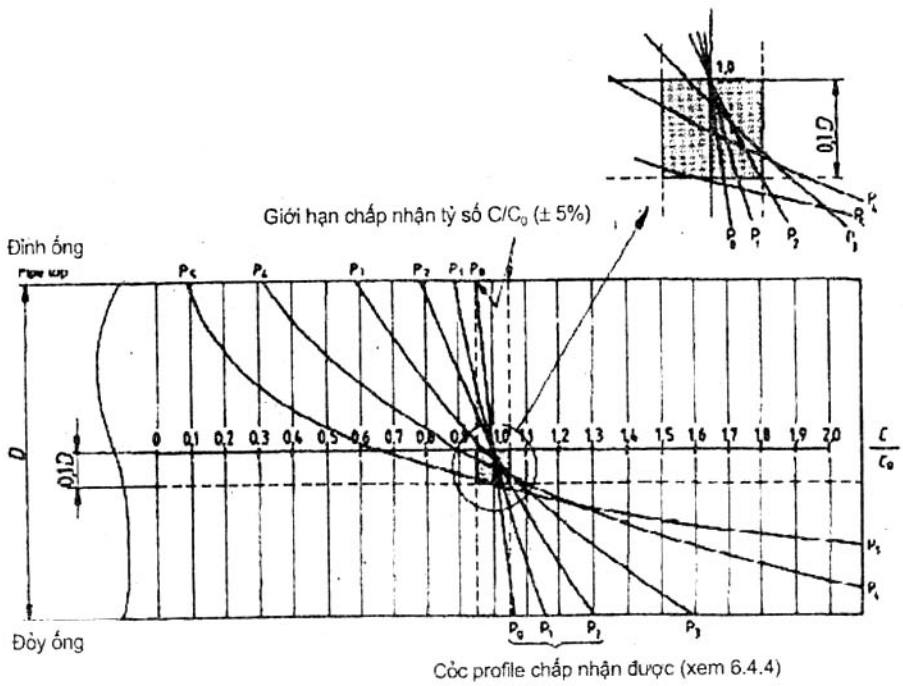


[1)] Mỗi giai đoạn lấy mẫu thử ít nhất là một giờ. Mỗi giai đoạn lấy mẫu thử gồm cả hai đầu của giai đoạn "nước đến".

Hình 6 – Sơ đồ thời gian điển hình để kiểm tra hệ thống lấy mẫu



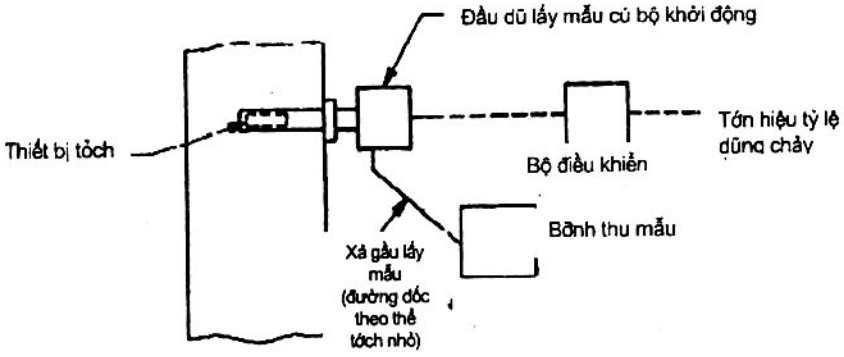
Hình 7 - Đồ thi dạng thanh của phép thử profile tự động tại ba vị trí



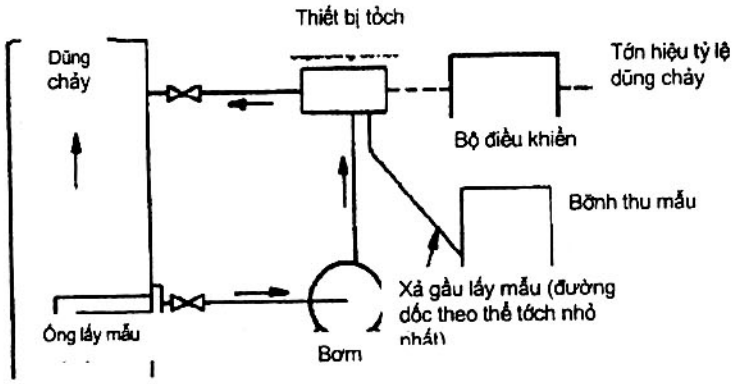
CHÚ THÍCH Tỷ số C/C_0 là tỷ số của nồng độ nước tại tại một điểm trên nồng độ nước trung bình tại vị trí lấy mẫu.

Các profile P_3, P_4, và P_5 không được chấp nhận vì tỷ số C/C_0 nằm ngoài vùng 0,95 đến 1,05 cho phần bé nhất của vùng khuyến nghị điểm hút mẫu. (xem Hình 2, 3).

Hình 8 – Kết quả của các phép thử profile



a) Lấy mẫu tự động trong đường ống



* Mũi tờn khụng để chỉ hướng ống

b) Dụng cụ lấy mẫu tự động cú nhỏnh lấy mẫu bờn ngo i

Hình 9 – Hệ thống lấy mẫu điển hình

Phụ lục A

(quy định)

Đánh giá sự phát tán nước trong dầu

A.1 Giới thiệu

Phụ lục này qui định các phương pháp tính toán dựa trên cơ sở lý thuyết đơn giản để cho một số chỉ dẫn về sự phát tán của nước trong dầu ở các vị trí đề xuất hoặc vị trí đang lấy mẫu. Khi sử dụng những phương pháp này phải đặc biệt chú ý trong áp dụng thực tế.

Cơ sở lý thuyết của những qui trình này nêu tại A.3, theo cách đơn giản hoá [1].

Kết quả các tính toán có thể sai lệch lớn với một số giá trị thực nghiệm vì các nguyên nhân sau:

a) các giá trị của một số hằng số rất khó xác định, vì thiếu số liệu thực nghiệm. Đặc biệt giá trị Δx trong nhiều trường hợp là chưa biết. (công thức 12 và công thức khác).

b) một số công thức cơ bản được dùng trong tính toán có nhiều hạn chế (xemA.3).

Hơn nữa, khi đánh giá các giới hạn chấp nhận được đối với sự phát tán nên theo phép gần đúng.

A.2 Qui định chung

Sự phát tán của dầu và nước ở vị trí lấy mẫu phải đủ để việc lấy mẫu là đại diện, tức là nồng độ nước ở cửa vào ống lấy mẫu phải nằm trong giới hạn chấp nhận đã nêu trong 4.4

A.2.1 Ống nằm ngang

A..2.1.1 Việc trộn dầu và nước thoả đáng để lấy mẫu đại diện, được đặc trưng bởi sự phát tán đồng nhất (C_1=C_2 trong A.2.1.2). Sự phát tán của dầu trong nước được tăng thêm nhờ tốc độ chảy cao, độ nhớt dầu cao, khối lượng riêng dầu cao, đường kính ống nhỏ và trộn ngược dòng.

Sự phân tầng dầu và nước đặc trưng bởi sự phát tán không tốt, tức là gọt nước đường kính lớn có vận tốc lắng w tương đối cao, gây ra sự tăng nồng độ nước ở phía đáy và giảm về phía đỉnh. Điều kiện này tăng lên, qua việc trộn ngược dòng cực tiểu, tốc độ chảy thấp, độ nhớt dầu nhờn thấp, khối lượng riêng dầu thấp và đường kính ống lớn.

A..2.1.2 Độ phát tán trong các ống nằm ngang có thể được đánh giá theo công thức

$$\frac{C_1}{C_2} = exp\left(\frac{-W}{\varepsilon / D}\right)$$

Trong đó

C_1/C_2 tỉ số nồng độ nước ở đỉnh (C_1) so với nồng độ nước ở đáy (C_2);

W tốc độ lắng của các giọt nước;

ε/D đặc tính dòng rối, trong đó ε là độ khuyếch tán xoáy và D là đường kính ống.

Tỉ số C_1/C_2 từ 0,9 đến 1,0 chứng tỏ sự phân tán rất tốt. Tỉ số 0,4 hoặc nhỏ hơn chứng tỏ sự phát tán kém và khả năng phân lớp nước cao.

A.2.1.3 Bốn qui trình tính được đưa ra là:

Qui trình 1: Cho biết liệu sự phát tán có thể thích hợp cho việc lấy mẫu không (xem A.4);

Qui trình 2: Cho biết liệu có đủ năng lượng cho việc lấy mẫu thỏa đáng không (xem A.5);

Qui trình 3: Chọn một vị trí lấy mẫu thích hợp (xem A.6);

Qui trình 4: Xác định hằng số hệ thống từ số liệu kiểm tra profile (xem A.7).

A.2.1.4 Ngoài các giả thiết và các giới hạn nêu trong A.3, phải chú ý:

a) Phép phân tích dựa trên sự giả thiết là các profile nồng độ được triển khai đầy đủ, như vậy các profile lấy rất sát chi tiết trộn (trong đó các ảnh hưởng xoáy có thể gây nhiễu sự phát tán), hoặc là các profile lấy quá xa hạ lưu (trong đó sự lắng có thể chiếm ưu thế, đặc biệt ở chỗ vận tốc thấp) có thể không được miêu tả một cách thỏa đáng bằng phân tích;

b) Việc phun nước trong những phép thử profile và những phép thử tăng cường, có thể tạo ra sự trộn phụ và do đó hệ thống sẽ phát tán tốt hơn những trường hợp khác. Năng lượng trộn tạo ra bởi tia phun, phải nhỏ hơn một nửa năng lượng trộn tạo ra do chi tiết trộn ngược dòng ở vị trí lấy mẫu (xem A.3 và phương pháp 1 trong A.4, công thức (12) đến (26);

c) Nồng độ nước trong dầu thô có một số ảnh hưởng tới profile. Nếu nồng độ này thay đổi theo thời gian, và khi đạt từ 10 % đến 20 % thì phương pháp không dùng được;

d) Mục đích chính của qui trình tính toán, là chọn các vị trí có khả năng lấy mẫu, để đánh giá liệu có những thay đổi trong các điều kiện làm việc có ảnh hưởng bất lợi đến sự phát tán, cũng như đánh giá độ lớn của năng lượng trộn bổ xung nhằm tăng độ phát tán, như một công cụ chẩn đoán trong việc đánh giá đặc tính cần xem xét và trong việc phân tích số liệu kiểm tra profile;

e) Việc thử dụng cụ lấy mẫu và việc kiểm tra profile, nên dùng để chấp nhận hoặc bác bỏ vị trí của một hệ thống lấy mẫu. Các tính toán giúp cho việc đánh giá những cải thiện cần thiết ở các hệ thống không được chấp nhận (xem qui trình 2 trong A.5);

f) Khi đánh giá liệu sự phát tán có thích hợp hay không trong hệ thống đã cho, nên dùng các điều kiện trường hợp dự đoán xấu nhất, ví dụ tốc độ dòng chảy thấp nhất và độ nhớt dầu hoặc khối lượng riêng thấp nhất;

g) Khi tính toán tốc độ phát tán năng lượng E, phải nhấn mạnh là sự phát tán năng lượng của các bộ phận ống khác nhau, không đóng góp đáng kể cho độ phát tán, tức là khi có mặt một dãy chi tiết, thì một chi tiết sẽ được quan tâm là chi tiết có độ phát tán năng lượng lớn nhất. Một qui trình để xác định xem chi tiết ống nào là quan trọng nhất được nêu trong qui trình 3 (xem A.6)

A.2.2 Ống thẳng đứng

Trong những ống thẳng đứng, sự phát tán thường tốt hơn so với những ống nằm ngang, vì trọng trường không làm tăng sự lắng đọng như trong ống nằm ngang. Tuy nhiên, nếu tốc độ lắng giọt nước lớn hơn 5 % tốc độ chảy của dầu thô, thì nồng độ nước trong dòng chảy hướng lên trên

cao hơn đáng kể, còn trong dòng chảy hướng xuống thấp hơn đáng kể so với nồng độ nước trung bình.

CHÚ THÍCH: Tốc độ lắng giọt *W* có thể xác định từ Hình 11 hoặc công thức (8).

Đầu dò lấy mẫu được bố trí cách chỗ uốn ngược dòng bất kỳ một khoảng cách bé nhất là 3 nhưng, tốt hơn là 5 lần đường kính ống, và một khoảng cách bé nhất 0,5 đường kính ống tính đến chỗ uốn xuôi dòng để tránh một profile sai lệch.

A.2.3 Đơn vị

Các thông số nêu trong phụ lục này nói chung được biểu thị theo đơn vị SI. Tuy nhiên, khi dùng những đơn vị khác thì phải nhấn mạnh riêng theo sau các công thức liên quan.

A.2.4 Danh pháp

Bảng 5 tập hợp các ký hiệu và các đơn vị được dùng cho các thuật ngữ trong Phụ lục này..

Bảng 5 - Các ký hiệu

Ký hiệu	Thuật ngữ	Đơn vị
C	Nồng độ nước(tỷ lệ nước/ dầu)	Không thứ nguyên
D	Đường kính ống	m
d	Đường kính trung bình của giọt nước	m
E	Tốc độ phát tán năng lượng	W/kg
Ea	Phát tán năng lượng từ yếu tố tới hạn	W/kg
Eo	Phát tán năng lượng trong ống thẳng	W/kg
Er	Sự phát tán năng lượng cần thiết	W/kg
f	Hệ số ma sát Fanning	Không thứ nguyên
G	Tham số, được định nghĩa trong công thức (27)	Không thứ nguyên
g	Gia tốc trọng trường (=9,81)	m/s^2
k	Hệ số cản trở	Không thứ nguyên
Δp	Sự tụt áp	Pa[1)]
Q	Vận tốc chảy theo thể tích	m^3/s
R	Bán kính ống	m
Re	Số Reynolds	Không thứ nguyên
U^*	Vận tốc ma sát	m/s
V	Vận tốc chảy (tuyến tính)	m/s
V	Thể tích	m^3
W	Tốc độ lắng của các giọt nước	m/s
ΔX	Khoảng cách Phát tán	m
Y	Khoảng cách giữa đỉnh và đáy ống lấy mẫu profile	m
β	Thông số, định nghĩa theo công thức (21)	Không thứ nguyên
γ	Tỉ số giữa đường kính nhỏ và lớn khi đường kính ống thay đổi	Không thứ nguyên
λ	Hệ số ma sát Bladius (=4f)	Không thứ nguyên
ε	Độ khuyếch tán xoáy lốc	m^2/s
ζ	Hằng số khuyếch tán xoáy lốc	Không thứ nguyên
υ	Độ nhớt động học	m^2/s[2)]
ρ	Khối lượng riêng của dầu thô	kg/m^3
ρd	Khối lượng riêng của nước	kg/m^3
σ	Sức căng bề mặt	N/m[3)]
τ	Hằng số hệ thống được định nghĩa trong công thức (16)	m^{-1}

[1)] 1 Pa = 10^{-5} bar

[2)] 1 m^2/s = 10^6 cSt = 10^6 mm^2/s

[3)] 1 N/m = 10^3 dyn/cm.

A.3 Nguyên tắc

Một số công thức sau không có khả năng áp dụng chính xác đối với các tình huống nêu, nhưng rất hữu ích vì chúng cho một cách tiếp cận đơn giản đối với một vấn đề phức tạp.

Như đã qui định trong A.2.1.2. mối quan hệ giữa nồng độ nước ở đỉnh của ống nằm ngang C_1 với nồng độ nước ở đáy C_2 được tính theo công thức:

$$\frac{C_1}{C_2} = exp\left(\frac{-W}{\varepsilon / D}\right) \qquad (3)$$

Công thức này chỉ đúng với

$$\frac{W}{\varepsilon / D} < 1$$

trong đó

W tốc độ lắng của một giọt nước có đường kính d;

D đường kính ống;

ε Độ khuyếch tán xoáy ốc của hạt. Điều này đặc trưng cho sự nhiễu loạn của ống và được tính theo công thức:

$$\varepsilon = \zeta R U^{*} \qquad (4)$$

Trong đó

ζ hằng số không thứ nguyên;

R bán kính của ống;

U^{*} vận tốc ma sát ống.

Một sự ước lượng thích hợp cho ζ là 0,36. U^{*} liên quan đến hệ số ma sát Fanning f và tốc độ chảy trung bình trong ống V theo công thức:

$$U^{*} = V\left(\frac{f}{2}\right)^{1/2} \qquad (5)$$

Hệ số ma sát Fanning đối với ống nhẵn tính theo công thức:

$$f = \frac{0.079}{\mathrm{Re}^{0.25}} \qquad (6)$$

Trong đó Re là chỉ số Reynon của dòng chảy

Hệ số ma sát Blasius liên quan đến f bởi tương quan $\lambda = 4f$ và được dùng tương đương trong các công thức sau:

Thay công thức (5) và (6)vào công thức (4) với $\zeta = 0,36$ có

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6,313 \times 10^{-3}\, \upsilon^{0.125}\, V^{0.875}\, D^{-0.125} \qquad (7)$$

Trong đó

V tốc độ chảy ở tiết diện lấy mẫu, tính bằng mét trên giây

υ độ nhớt động học, tính bằng milimét vuông trên giây;

Công thức này có thể được giải bằng số hoặc là dùng đồ thị trong Hình 12.

Thông số quan trọng khác trong công thức (3) là tốc độ lắng của các hạt kích thước trung bình. Theo định luật Stock, tốc độ lắng được tính theo công thức:

$$W = \frac{g}{18}\left(\frac{\rho_d - \rho}{\rho}\right)\frac{d^2}{\upsilon} \qquad (8)$$

trong đó

G gia tốc trọng trường;

ρd và ρ khối lượng riêng của nước và dầu thô, tương ứng;

d đường kính trung bình của các giọt nước tính theo:

$$d = 0{,}3625\left(\frac{\sigma}{\rho}\right)^{0,6} E^{-0,4} \qquad (9)$$

hoặc tra E, ρ, d trong Hình 10,

trong đó

σ sức căng bề mặt nhỏ giọt giữa nước và dầu thô;

E tốc độ phát tán năng lượng trong dòng chảy;

Thay công thức (9) vào công thức (8) và giả thiết là σ = 0,025 N/m, có:

$$W = 855\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon\rho^{2,2}}\right)E^{-0,8} \qquad (10)$$

trong đó υ tính bằng milimét vuông trên giây (centistock)

Công thức này có thể giải bằng số hoặc dùng đồ thị trong Hình 11 (xem chú thích 1)

Năng lượng phát tán E liên quan đến sự giảm áp suất Δp theo công thức:

$$E = \frac{\Delta\rho Q}{\rho\overline{V}} \qquad (11)$$

trong đó

Q tốc độ chảy thể tích

$\overline{V}$ thể tích chất lỏng chịu tác động phát tán.

Như vậy:

$$E = \frac{\Delta PV}{\Delta X \rho} \qquad (12)$$

Trong đó

V tốc độ chảy ở phần ống mà năng lượng bị phát tán;

ΔX chiều dài đặc trưng biểu thị khoảng cách trong đó năng lượng bị phát tán, tức là khoảng cách trên đó pha nước trong dầu thô bị phá vỡ thành những viên nhỏ.

Trong đa số trường hợp ΔX là không biết; khi có thể dùng giá trị này, phải chứng minh được bằng số liệu thực nghiệm. Đối với những máy trộn tĩnh, hiệu quả cao, được thiết kế riêng, giá trị ΔX là nhỏ và sẽ do nhà thiết kế qui định.

Đối với một số bộ phận của ống (như van, bơm...) sự giảm áp suất thường đã biết và có thể áp dụng công thức (12). Đối với những trường hợp mà ΔP là không biết, nó có thể được tính theo công thức:

$$\Delta P = \frac{K \rho V^2}{2} \qquad (13)$$

(Trong đó K là hệ số độ bền của ống đang xem xét).

Như vậy công thức (12) sẽ là:

$$E = \frac{KV^3}{2\Delta X} \qquad (14)$$

Đối với việc phân tích thông số profile (xem quy trình 4 trong A.7, để thuận tiện hơn, có thể viết công thức (14) ở dạng

$$E = \tau V^3 \qquad (15)$$

Trong đó τ là hằng số hệ thống, được xác định là:

$$\tau = \frac{K}{2\Delta X} \qquad (16)$$

Trong trường hợp đặc biệt của một ống có kết cấu thẳng dài, gradien áp suất được tính bằng công thức:

$$\frac{\Delta P}{\Delta X} = \frac{2f\rho V^2}{D} \qquad (17)$$

Trong đó f được tính theo công thức (6)

Thay thế công thức (17) vào công thức (12) cho tốc độ phát tán năng lượng E_0 đối với một ống là:

$$E_0 = \frac{2fV^3}{D} \quad (18)$$

Hoặc qua việc thế công thức (6) đối với f

$$E_0 = 0{,}005\ \upsilon^{0,25}\ D^{-1,25}\ V^{2,75} \quad (19)$$

Trong đó υ tính bằng milimét bình phương trên giây (centistoc).

Từ công thức (17)và (18) E cũng có thể biểu thị là:

$$E = \beta E_0 \quad (20)$$

trong đó

$$\beta = \frac{KD}{4\Delta Xf} \quad (21)$$

Sự biểu thị có tính lựa chọn này rất có lợi khi xây dựng một phương pháp đơn giản, và nhanh hơn để tính E (xem quy trình 1 phương pháp b trong A.4) (xem chú thích 2).

CHÚ THÍCH

1) Các giá trị sức căng bề mặt, có thể bị ảnh hưởng đáng kể bởi các phụ gia và sự nhiễm bẩn. Nếu đã biết sức căng bề mặt có giá trị khác 0,025 N/m, thì tương quan tốc độ lắng cho công thức (10) phải thay đổi. Nhân vế phải của công thức (10) với công thức:

$$\frac{\sigma}{0{,}025}^{1,2}$$

2) Các tính toán nêu trên chỉ được áp dụng, khi kích thước phân bố các hạt nước gần với giá trị trung bình (trung bình sauter). Nếu kích thước phân bố của giọt thực tế là rộng, thì tỷ số nồng độ đã dự toán sai lệch với tỷ số thực tế. Điều đó là do các giọt nhỏ hơn kích thước trung bình, sẽ bị phát tán dễ dàng hơn trong khi các giọt lớn hơn kích thước trung bình sẽ lắng nhanh hơn. Như vậy, các profile thực tế đã tìm được bởi các phép thử, có thể không phù hợp với tỷ số nồng độ đã dự đoán, vì các thông số không có khả năng đo được như ΔX và f. Vì nguyên nhân đó, hằng số hệ thống và thông số đặc trưng của yếu tố trộn β đã được cho, để đoán nhận các tỉ số nồng độ ở điều kiện chảy khác nhau (V, ρ, υ) đối với một hệ thống cho trước.

A.4 Qui trình 1

A. 4.1 Mục đích

Để chỉ ra sự phát tán có thích hợp cho việc lấy mẫu trong một hệ thống có bộ phận ống cho trước.

A.4.2 Bước 1

Đánh giá năng lượng có thể đối với sự phát tán, *E*, trong bộ phận ống có chú ý tới phương pháp đã cho trong A.4.2.1. hoặc trong A.4.2.2.

A.4.2.1 Phương pháp a)

Tính toán E theo sự tương quan

$$E = \frac{\Delta PV}{\Delta X\rho} \qquad (12)$$

Trong đó

ΔP sự giảm áp suất đi qua một bộ phận của ống;

ΔX chiều dài đặc trưng, biểu thị khoảng cách trong đó năng lượng đã bị phát tán.

CHÚ THÍCH

1) Nếu ΔX không biết, một giá trị thay thế $\Delta X = 10D$ có thể được dùng như một giá trị gần đúng thô, cho những thiết bị trộn hiệu quả thấp như trong Bảng 6.

2) Nếu ΔP không biết, để tính toán ta dùng công thức:

$$\Delta P = \frac{K\rho V^2}{2} \qquad (13)$$

Trong đó K là hệ số độ bền của ống đang xét, giá trị K đối với các đường ống khác nhau được nêu tại Bảng 6.

3. E cũng có thể được mô tả là

$$E = \tau V^3 \qquad (15)$$

Trong đó τ là hằng số hệ thống được đánh giá cho hệ thống đã cho trong qui trình 4 và qui định ở điều A.7 nếu một tập hợp các thông số profile thử là chấp nhận được.

A.4.2.2 Phương pháp b)

Có phương pháp khác để tính *E*, đơn giản hơn và nhanh hơn nhưng kém chính xác hơn phương pháp a). Phương pháp này dựa trên công thức:

$$E = \beta E_0 \qquad (20)$$

Trong đó

β thông số đặc trưng của chi tiết trộn;

E_0 tốc độ phát tán năng lượng trong ống thẳng, được tính từ Hình 10 hoặc từ công thức:

$$E_0 = 0{,}005\ \upsilon^{0{,}25}\ D^{-1{,}25}\ V^{2{,}75} \qquad (19)$$

Trong đó υ tính bằng milimet vuông trên giây (centistoc).

CHÚ THÍCH: Đối với các chi tiết ống cụ thể, các mối tương quan sau đây đối với E được kiến nghị:

1. Các chỗ uốn

$$E = \beta E_0 \qquad (20)$$

Trong đó β được cho trong Bảng 7

Khoảng không gian giữa các chỗ uốn có thể ảnh hưởng đến độ phát tán. Để cho các giá trị trong Bảng 7 vẫn đúng thì khoảng cách giữa hai chỗ uốn không vượt quá 30 lần đường kính.

2. Sự thay đổi đường kính

$$E = \beta E_0 \quad (21)$$

- Sự co lại: $\beta - 2{,}5\,(1 - \gamma^2)$ (22)

- Mở rộng: $\beta = 5\,(1 - \gamma^2)^2$ (23)

Trong đó γ là tỉ số đường kính nhỏ/ đường kính lớn

Bảng 6 - Các hệ số độ bền khuyến nghị [1)]

Độ co	$K = 0{,}5\,(1 - \gamma^2)^2$	$0 \le K \le 0{,}5$
Độ giãn rộng	$K = (1 - \gamma^2)^2$	$0 \le K \le 1{,}0$
Lỗ	$K = 2{,}8\,(1 - \gamma^2)\,[(1/\gamma)^4 - 1]$	
Các chỗ uốn vòng	$K = 1{,}2\,(1 - \cos\theta)$ Trong đó: θ = góc quay	$0 \le K \le 1{,}2$
Van xoay kiểm tra	$K = 2$	
Van góc	$K = 2$	
Van cầu	$K = 6$	
Van cửa	$K = 0{,}15$	

1) γ là tỉ số đường kính nhỏ / đường kính lớn và K tính theo vận tốc trong ống nhỏ hơn.

Bảng 7 - Các giá trị của β đối với các chỗ uốn

r/D	1	1,5	2	3	4	5	10
n[1)]=1	1,27	1,25	1,23	1,22	1,18	1,15	1,07
n = 2	1,55	1,50	1,48	1,45	1,38	1,30	1,13
n = 3	1,90	1,80	1,75	1,70	1,56	1,44	1,18
n = 4	2,20	2,10	2,00	1,93	1,72	1,56	1,23
n = 5	2,60	2,40	2,30	2,20	1,90	1,70	1,28

1) n số chỗ uốn có bán kính trong đường ống có đường kính D.

3) Bơm ly tâm

$$E = 0{,}0125\frac{\Delta PQ}{\rho D^3} \quad (24)$$

Trong đó

Q vận tốc thể tích chảy

D đường kính ống xả của bơm.

4) Van tiết lưu

$$E = \frac{\Delta PV}{20_{\rho} D} \quad (25)$$

5) Vòi chảy

$$E = 0{,}022\frac{Vj^3}{\Phi} \quad (26)$$

Trong đó

Φ đường kính vòi;

Vj tốc độ chảy tại chỗ đi ra của vòi

A.4.3 Bước 2

Tính tốc độ lắng đối với giọt kích thước trung bình từ Hình 11 hoặc từ công thức:

$$W = 855\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon\rho^{2,2}}\right)E^{-0,8} \qquad (10)$$

Trong đó

E giá trị cao nhất trong các số nhận được ở bước 1;

ρ_d khối lượng riêng của nước. Đối với nước muối (từ các giếng hoặc các thùng chứa), nếu không có giá trị thực thì lấy giá trị đề nghị là 1025 kg/m^3.

Nếu trung bình của C_1 và C_2 lớn hơn 5 % thì nhân W với 1,2.

A.4.4 Bước 3

Tính đặc trưng rối loạn từ Hình 12 hoặc dùng công thức:

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6,313 \times 10^{-3}\,\upsilon^{0,125}\,V^{0,875}\,D^{-0,125} \qquad (7)$$

A.4.5 Bước 4

Tính giá trị của thông số G dùng công thức:

$$G = \frac{\varepsilon / D}{W} \qquad (27)$$

Từ thông số này tỉ số nồng độ dự kiến được xác định theo Bảng 8

CHÚ THÍCH: Vì sự không đảm bảo của các tính toán có thể gây ra các sai số đối với G lớn hơn 20 %. Các sai số lớn này xảy ra ở các giá trị thấp của G và do đó khi các giá trị của G trong công thức (27) nhận được nhỏ hơn 2, thì không nên lấy mẫu.

Bảng 8 - Tỉ số nồng độ dự kiến

G	C_1/C_2	C_2/C_1
10	0,90	1,11
8	0,88	1,14
6	0,85	1,18
4	0,78	1,28
3	0,71	1,41
2	0,61	1,64
1,5	0,51	1,96
1	0,37	2,70

A.5.1 Qui trình 2

A.5.1 Mục đích

Để chỉ ra trong một chi tiết ống đã cho đối với những điều kiện chảy cho trước, có thể có năng lượng E_r đủ cho việc lấy mẫu chấp nhận được không.

A.5.2 Bước 1

Xác định giá trị của G từ Bảng 8 đối với profile yêu cầu. Ví dụ: Nếu yêu cầu một profile có tỉ số C_1/C_2 là 0,90 thì giá trị tương ứng của G là 10.

A.5.3 Bước 2

Tính đặc trưng nhiễu loạn từ Hình 12 hoặc dùng công thức:

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6{,}313 \times 10^{-3} \upsilon^{0{,}125} V^{0{,}875} D^{-0{,}125} \qquad (7)$$

A.5.4. Bước 3

Tính tốc độ lắng yêu cầu theo công thức

$$W = \frac{\varepsilon / D}{G} \qquad (28)$$

A.5.5 Bước 4

Tính năng lượng cần cho một profile chấp nhận được từ Hình (11) hoặc dùng công thức:

$$E_r = 4630 \left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon W} \right)^{1{,}25} \rho^{-2{,}75} \qquad (29)$$

A.5.6 Bước 5

Tính năng lượng E_a có thể có cho sự phát tán theo bước 1 của qui trình 1 trong A.4. Nếu $E_a < E_r$ thì năng lượng có thể là không đủ để lấy mẫu chấp nhận được.

A.5.7 Bước 6

Một trong những biện pháp sau đây có thể dùng để tăng năng lượng:

a) Thêm một bộ phận trộn bổ sung ngược dòng;

b) Giảm đường kính ống ngược dòng (tức là tăng tốc độ chảy);

c) Tìm một vị trí thích hợp cho ống lấy mẫu (xem qui trình 3 cho trong A.6).

A.6 Qui trình 3

A.6.1 Mục đích

Để chọn một vị trí lấy mẫu thích hợp

A.6.2 Bước 1

Chọn các điều kiện của trường hợp xấu nhất. Ngoài ra để xác định tỉ số nồng độ mong muốn C_1/C_2 và từ Bảng 8 tìm giá trị tương ứng của G.

A.6.3 Bước 2

Tính ε/D từ Hình 12 hoặc dùng công thức:

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6{,}313 \times 10^{-3}\, \upsilon^{0{,}125}\, V^{0{,}875}\, D^{-0{,}125} \qquad (7)$$

A.6.4 Bước 3

Tính W theo công thức:

$$W = \frac{\varepsilon / D}{G} \qquad (28)$$

A.6.5 Bước 4

Tính năng lượng cần thiết đối với profile mong muốn từ Hình 11, hoặc dùng công thức:

$$E_r = 4630\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon W}\right)^{1{,}25} \rho^{-2{,}75} \qquad (29)$$

A.6.6 Bước 5

Tính toán năng lượng phát tán E_a đối với mỗi một chi tiết ống trong hệ thống theo bước 1 trong qui trình 1 của điều A.4, và xác định chi tiết nào có tốc độ phát tán năng lượng lớn nhất. Chi tiết này là chi tiết chủ yếu và năng lượng ở bộ phận này gồm các năng lượng phát tán E_a.

A.6.7 Bước 6

So sánh E_a với E_r, và từ Bảng 9 có thể nhận được profile thích hợp

Bảng 9 - Khả năng chấp nhận của profile

Điều kiện	Kết luận	Tác động
$E_a > E_r$	Profile thỏa mãn tiêu chuẩn	Không có tác động cần thiết
$E_a < E_r$	Profile không thỏa mãn tiêu chuẩn	Tăng tốc độ chảy (bằng cách giảm ít nhất 10 lần đường kính ống ngược dòng của vị trí lấy mẫu) hoặc đưa vào một chi tiết trộn mới. Tiếp theo bước 7.

A.6.8 Bước 7

Nếu vận tốc chảy đã tăng do giảm đường kính ống, lặp lại bước 2 đến 6 và xác định xem liệu E_a có lớn hơn giá trị mới của E_r không.

Nếu một chi tiết trộn mới đã đưa vào hệ thống mà không thay đổi tốc độ chảy, thì kiểm tra theo bước 1 trong qui trình 1, nêu tại A.4, xem năng lượng phát tán E có lớn hơn E_a không. Nếu lớn hơn ($E \geq E_a$) thì thay E_a bằng giá trị E và làm tiếp bước 6. Nếu nhỏ hơn ($E < E_a$), lặp lại bước 7 đối với chi tiết ống khác.

A.7 Qui trình 4

A.7.1 Mục đích

Để xác định một hằng số hệ thống τ từ số liệu phép thử profile

A.7.2 Bước 1

Xác định nồng độ nước ở vị trí đỉnh ống lấy mẫu (= C_A) và ở đáy vị trí ống lấy mẫu (= C_B). Xác định khoảng cách giữa hai vị trí ống lấy mẫu này (= Y) và các giá trị υ, V và D được dùng trong phép thử profile.

A.7.3 Bước 2

Tính đặc trưng nhiễu loạn từ Hình 12 hoặc dùng công thức

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6{,}313 \times 10^{-3}\, \upsilon^{0{,}125}\, V^{0{,}875}\, D^{-0{,}125} \qquad (7)$$

A.7.4 Bước 3

Tính tốc độ lắng từ công thức: $W = \frac{\varepsilon}{D}\left(\frac{D}{Y}\right) ln\left(\frac{C_B}{C_A}\right)$ (30)

CHÚ THÍCH: $C_B > C_A$

A.7.5 Bước 4

Tính E từ Hình 11 hoặc dùng công thức:

$$E_r = 4630\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon W}\right)^{1{,}25} \rho^{-2{,}75} \qquad (29)$$

A.7.6 Bước 5

Tính từ công thức (15) đã sắp xếp lại là: $\tau = \frac{E}{V^3}$ (31)

CHÚ THÍCH: Như thế giá trị τ được tính đối với một hệ thống đã cho, chỉ đúng với hệ đặc biệt và nói chung không áp dụng cho cấu hình ống khác.

A.8 Các ví dụ tính toán

A.8.1 Ví dụ của qui trình 1

Khi dùng những chỉ dẫn kèm theo tham số G (xem Bảng 8), xác định sự phát tán thích hợp cho việc lấy mẫu trong một hệ thống thu gọn, từ một ống 1,0m rút xuống ống 0,5m. Sử dụng thêm thông tin sau:

V = 1,0 m/s (trong ống nhỏ)

ρ = 840 kg/m^3

υ = 12mm^2/s (12 cSt)

ρ_d = 1 025 kg/m^3

A.8.1.1 Bước 1

Đánh giá năng lượng có sẵn cho sự phát tán

A.8.1.1.1 Phương pháp a)

a) Giá trị sai lệch đối với ΔX là $10D$

b) Tính K (xem Bảng 6)

$$K = 0,5\ (1 - \gamma^2) = 0,5\ \{1 - (0,5/1,0)^2\} = 0,375$$

c) Tính Δp

$$\Delta P = \frac{K\rho V}{2} = \frac{0,375(840)(1,0)^2}{2} = 157,5 \text{ Pa}$$

d) Tính E

$$E = \frac{\Delta PV}{\Delta X\rho} = \frac{157,5(1,0)}{10(0,5)(840)} = 0,0375 \text{ W/kg}$$

A.8.1.1.2 Phương pháp b)

a) Tính E_0 (xem ví dụ trong Hình 10)

$$E_0 = 0,005\ \upsilon^{0,25}\ D^{-1,25}\ V^{2,75} = 0,005\ (12)^{0,25}\ (0,5)^{-1,25}\ (1,0)^{2,75} = 0,022 \text{ W/kg}$$

b) Tính β

$$\beta = 2,5\ (1 - \gamma^2) = 2,5\ [1 - (0,5/1,0)^2] = 1,875$$

c) Tính E

$$E = \beta\ E_0 = 1,875\ (0,022) = 0,04 \text{ W/kg}$$

A.8.1.2 Bước 2

Khi dùng giá trị đối với E đã được tính bằng phương pháp a) (vì là phương pháp chính xác hơn) tính tốc độ lắng:

$$W = 855\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon\rho^{2,2}}\right)E^{-0,8} = 855\left(\frac{1025 - 840}{12 \times 840^{2,2}}\right)0,0375E^{-0,8} \qquad (10)$$

= 0,672 m/s (xem ví dụ 1 trong Hình 11)

Tính đường kính giọt bé như sau:

$$D = 0,3625\left(\frac{\sigma}{\rho}\right)^{0,6} E^{-0,4} = 0,3625\left(\frac{0,025}{840}\right)^{0,6} (0,0375)^{-0,4} \qquad (9)$$

= 2,59 mm (xem ví dụ 1 trong Hình 10).

A.8.1.3 Bước 3

Tính đặc trưng nhiễu loạn (xem ví dụ trong Hình 12)

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6,313 \times 10^{-3}\ \upsilon^{0,125}\ V^{0,875}\ D^{-0,125} = 6,313 \times 10^{-3}\ (12)^{0,125}\ (1,0)^{0,875}\ (0,5)^{-0,125} = 0,0094 \text{ m/s}$$

A.8.1.4 Bước 4

Tính giá trị G:

$$G = \frac{\varepsilon / D}{W} = \frac{0,0094}{0,0672} = 0,14$$

Giá trị này chỉ ra là tỷ số nồng độ C_1/C_2 là nhỏ hơn 0,30 (Bảng 8) và do đó sự phát tán trong các điều kiện đã cho là không thích hợp cho việc lấy mẫu.

A.8.2 Ví dụ của qui trình 2

Xác định năng lượng phụ cần cho việc lấy mẫu đúng, trong các điều kiện nêu tại A.8.1.

A.8.2.1 Bước 1

Từ Bảng 8, xác định giá trị *G*. Ví dụ, yêu cầu một tỷ số $C_1/C_2 = 0,90$ và do đó $G = 10$.

A.8.2.2 Bước 2

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6,313 \times 10^{-3}\, \upsilon^{0,125}\, V^{0,875}\, D^{-0,125} = 6,313 \times 10^{-3}\, (12)^{0,125}(1,0)^{0,875}(0,5)^{-0,125} = 0,0094 \text{ m/s}$$

A.8.2.3 Bước 3

Tính tốc độ lắng yêu cầu:

$$W = \frac{\varepsilon/D}{G} = \frac{0.0094}{10} = 0,00094 \text{ m/s}$$

A.8.2.4 Bước 4

Xác định năng lượng đòi hỏi E_r (xem ví dụ 2 trong Hình 11)

$$E_r = 4630\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon W}\right)^{1,25} \rho^{-2,75} = 4630\left(\frac{1025 - 840}{12 \times 0,00094}\right)^{1,25} 840^{-2,75} = 7,80 \text{ W/kg}$$

Tính toán đường kính giọt như trong A.8.1.2: $d = 0,3$mm (xem ví dụ 2 trong Hình 10).

A.8.2.5 Bước 5

Theo A.8.1, năng lượng có sẵn $E_a = 0,0375$ W/kg. Do $E_a < E_r$ nên năng lượng trộn có sẵn tăng.

A.8.2.6 Bước 6

Nếu đường kính ống giảm đến 0,25m, thì tỷ lệ dòng chảy là 4,0 m/s và kết quả tính theo công thức:

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6,313 \times 10^{-3}\, \upsilon^{0,125}\, V^{0,875}\, D^{-0,125} = 0,0344 \text{ m/s}$$

$$W = \frac{\varepsilon / D}{G} = 0,00344 \text{ m/s}$$

Theo các điều kiện mới này, năng lượng yêu cầu là:

$$E_r = 4630\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon W}\right)^{1,25} \rho^{-2,75} = 1,54 \text{ W/kg}$$

$k = 0,5\ (1 - \gamma^2) = 0,469$

$$\Delta P = \frac{K\rho V^2}{2} = 3152 \text{ P}_a$$

$$E_a = \frac{\Delta P V}{\Delta X \rho} = 6,00 \text{ W/kg}$$

NHư vậy $E_a > E_r$ (6,00 > 1,54) điều đó chỉ ra rằng sự phát tán thích hợp (nghĩa là $C_1/C_2 > 0,90$) có tồn tại trong hệ thống mới.

A.8.3 Ví dụ qui trình 3

Chọn vị trí lấy mẫu thích hợp trong hệ thống ống bao gồm: nhánh cong 4 ($r/D = 2$), van cầu, van tiết lưu có sự giảm áp suất là 20 kPa (0,2 bar) và bơm ly tâm {ΔP = 80 kPa (0,8 bar)}. Điều kiện chảy nghiêm ngặt nhất dự kiến là:

$V = 2,0$ m/s

$\rho = 840$ kg/m^3

$\upsilon = 12$ mm^2/s (12 St)

$\rho_d = 1025$ kg/m^3

$D = 0,5$ m

A.8.3.1 Bước 1

Ví dụ, nếu giá trị được chọn cho C_1/C_2= 0,90 thì chọn theo Bảng 8 ta có: $G = 10$

A.8.3.2 Bước 2

Tính ε/D

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6,313 \times 10^{-3}\ \upsilon^{0,125}\ V^{0,875}\ D^{-0,125} = 6,313 \times 10^{-3}\ (12)^{0,125}\ (2,0)^{0,875}\ (0,5)^{-0,125} = 0,0172 \text{ m/s.}$$

A.8.3.3 Bước 3

Tính W: $$W = \frac{\varepsilon / D}{G} = \frac{0,0172}{10} = 0,00172 \text{ m/s}$$

A.8.3.4 Bước 4

Tính E_r

$$E_r = 4630\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon W}\right)^{1,25} \rho^{-2,75} = 4630\left(\frac{1025 - 840}{12 \times 0,00172}\right)^{1,25} 840^{-2,75} = 3,67 \text{ W/kg}$$

A.8.3.5 Bước 5

Tính năng lượng phát tán E đối với từng chi tiết ống trong hệ thống, theo bước 1, qui trình 1 (xem A.4.2).

A.8.3.5.1 Ống thẳng

Theo công thức (19)

$$E_0 = 0,005\ \upsilon^{0,25}\ D^{-1,25}\ V^{2,75} = 0,005\ (12)^{0,25}\ (0,5)^{-1,25}(2,0)^{2,75} = 0,149\ \text{W/kg}$$

A.8.3.5.2 Nhánh cong - 4

Theo công thức (20): $E = \beta\ E_0$

Trong đó: β được tính từ Bảng 7 (n = 4 ; r/D = 2); và β = 2,00

Vậy: $E = 2,00\ (0,149) = 0,298$

A.8.3.5.3 Van cầu

Theo công thức (12) và (13) lấy ΔX = 10D và K = 6

$$\Delta p = \frac{K\rho V^2}{2} = \frac{6(840)(2)^2}{2} = 10080\ \text{Pa}$$

$$E = \frac{\Delta PV}{\Delta X\rho} = \frac{10080(2)}{10(0,5)(840)} = 4,8\ \text{W/kg}$$

A.8.3.5.4 Van tiết lưu

Theo công thức (25):

$$E = \frac{\Delta PV}{20\rho D} = \frac{20000(2)}{20(840)(0,5)} = 4,76 W/kg$$

A.8.3.5.5 Bơm ly tâm

Theo công thức (24): $E = 0,0125\frac{\Delta PQ}{\rho D^3}$

Và lấy D = 0,5 m; và $Q = V\frac{\Pi D^2}{4} = 0,393$

Vì vậy:

$$E = \frac{0,0125(80000)(0,393)}{(840)(0,5)^3} = 0,74\ \text{W/kg}$$

A.8.3.5.6 Tóm tắt

Năng lượng đã tính toán (tính bằng wat/kilogam) là:

- ống thẳng	0,149
- nhánh cong - 4	0,298
- Van cầu	4,8
- Van tiết lưu	4,76

- Bơm ly tâm 3,74

Như vậy, chi tiết tới hạn nhất là van cầu và năng lượng sẵn có cho phát tán là E_a = 4,8 W/kg.

A.8.3.6 Bước 6

$E_a > E_r$ (4,8 > 3,67) chứng tỏ sự phát tán là đủ cho việc lấy mẫu xuôi dòng của van cầu.

CHÚ THÍCH: Trong hệ thống đã cho, năng lượng cung cấp bởi van cầu là bơm li tâm vượt năng lượng cần thiết, và do đó các chi tiết này cũng có thể dùng làm thiết bị trộn thích hợp.

A.8.4 Ví dụ quy trình 4

Các phép thử profile đã thu được kết quả trong một profile khi nồng độ nước ở đỉnh là 2,0 % và nồng độ nước ở đáy là 2,5 %. Khoảng cách giữa các ống lấy mẫu ở đỉnh và đáy là 0,45 m. Các điều kiện chảy trong các phép thử profile là:

V = 2 m/s

ρ = 840 kg/m^3

υ = 12 mm^2/s (12 cSt)

ρ_d = 1025 kg/m^3

D = 0,5 m

Xác định hằng số hệ thống τ và đánh giá chênh lệch profile nếu dầu thô có υ = 50 mm^2/s (50 cSt) và tốc độ chảy là 1,5 m/s đã được thử.

A.8.4.1 Bước 1

C_A = 2,0

C_B = 2,5

Y = 0,45

A.8.4.2 Bước 2

Tính ε/D:

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6{,}313 \times 10^{-3}\, \upsilon^{0{,}125}\, V^{0{,}875}\, D^{-0{,}125} = 6{,}313 \times 10^{-3}\, (12)^{0{,}125}\, (2{,}0)^{0{,}875}\, (0{,}5)^{-0{,}125} = 0{,}0172 \text{ m/s}.$$

A.8.4.3 Bước 3

Tính vận tốc lắng:

$$W = \left(\frac{\varepsilon}{D}\right)\left(\frac{D}{Y}\right) ln\left(\frac{C_B}{C_A}\right) = 0{,}0172\left(\frac{0{,}50}{0{,}45}\right) ln\left(\frac{2{,}5}{2{,}0}\right) = 0{,}0043 \text{ m/s}$$

A.8.4.4 Bước 4

Tính E:

$$E_r = 4630\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon W}\right)^{1{,}25} \rho^{-2{,}75} = 4630\left(\frac{1025 - 840}{12 \times 0{,}0043}\right)^{1{,}25} 840^{-2{,}75} = 1{,}167 \text{ W/kg}$$

A.8.4.5 Bước 5

Tính τ: $$\tau = \frac{E}{V^3} = \frac{1,167}{2^3} = 0,146 \text{ m}^{-1}$$

A.8.4.6 Bước 6

Tính giá trị *G* đối với độ nhớt tăng, và vận tốc chảy giảm dùng các bước tiếp theo ở qui trình 1.

a) Tính *E*

$$E = \tau V^3 = 0,146\ (1,5)^3 = 0,49 \text{ W/kg}$$

b) Tính *W*

$$W = 855\left(\frac{\rho_d - \rho}{\upsilon\rho^{2,2}}\right) \times E^{-0,8} = 855\left(\frac{1025 - 840}{50 \times 840^{2,2}}\right) \times 0,49^{-0,8} = 0,0021 \text{ m/s}$$

c) Tính đặc trưng nhiễu loạn

$$\frac{\varepsilon}{D} = 6,313\text{x } 10^{-3}\ \upsilon^{0,125}\ V^{0,875}\ D^{-0,125} = 6,313 \text{ x } 10^{-3}\ (50)^{0,125}\ (1,5)^{0,875}\ (0,5)^{-0,125} = 0,016 \text{ m/s}$$

d) Tính giá trị G

$$G = \frac{\varepsilon / D}{W} = \frac{0,016}{0,0021} = 7,62$$

Do đó, ở điều kiện làm việc mới, theo Bảng 8, C_1/C_2 trở thành 0,87 so với tỷ số CA/CB là 0,8 đối với các điều kiện ban đầu.

A.8.5 Ví dụ áp dụng số liệu thử

Các số liệu thử được lấy từ Bảng 10a và 10b, trong Phụ lục B đối với các phép thử profile các số từ 7 đến 12 (loạt 1) và các số 13 đến 18 (loạt 2).

Các điều kiện trộn ngược dòng chưa biết, do đó profile thu được từ các phép thử không thể đoán trước bằng tính toán, nhưng một profile trong các loạt này có thể dự đoán từ profile khác, bằng cách dùng những tính toán từ quy trình 1 và 4.

A.8.5.1 Bước 1

So sánh các năng lượng phát tán *E* dùng công thức (15) đã cho:

V_1 = 1,84 m/s (loạt 1)

và V_2 = 2,38 m/s (loạt 2)

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\tau \times V_1^3}{\tau \times V_2^3} = \left(\frac{1,84}{2,38}\right)^3 = 0,462$$

A.8.5.2 Bước 2

So sánh độ lắng dùng công thức (10), trong đó tất cả các thay đổi, trừ *E*, đều giống nhau cho loạt 1 và 2

$$\frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{E_1}{E_2}\right)^{-0,8} = (0,462)^{-0,8} = 1,85$$

A.8.5.2 Bước 3

Tính tỉ số C'_A/ C'_B cho loạt 1:

$$\frac{C'_A}{C'_B} = \frac{\frac{4,06}{4,7}}{\frac{5,38}{4,7}} = 0,75$$

Trong đó

C'_A nồng độ nước biểu thị giá trị trung bình ở đỉnh ống lấy mẫu, so với giá trị trung bình của loạt 1.

C'_B nồng độ nước biểu thị giá trị trung bình ở đáy của ống lấy mẫu (và ký hiệu H trong Hình 13a) so với giá trị trung bình của loạt 1.

Tỉ số tương ứng với C_A/ C_B trong A.7.2 và A.7.4 có thể dùng trong công thức (30) để có:

$$W_1 = \left(\frac{\varepsilon}{D}\right)\left(\frac{D}{Y}\right) ln\left(\frac{1}{0,75}\right) = \frac{\varepsilon}{Y} \times 0,288$$

Sau đó, đối với loạt 2, có thể đánh giá bằng cách dùng tỉ số đã tính trong bước 2 là:

$$W_2 = \left(\frac{\varepsilon}{Y}\right) \times 0,288 \times \frac{1}{1,85} = \left(\frac{\varepsilon}{Y}\right) \times 1,56$$

Do đó, khi dùng công thức (3) đối với các điều kiện của loạt 2 thì:

$$\frac{C'_A}{C'_B} = exp\left[-\frac{\left(\frac{\varepsilon}{Y}\right)0,156}{\frac{\varepsilon}{Y}}\right] = 0,86$$

A.8.5.4 So sánh

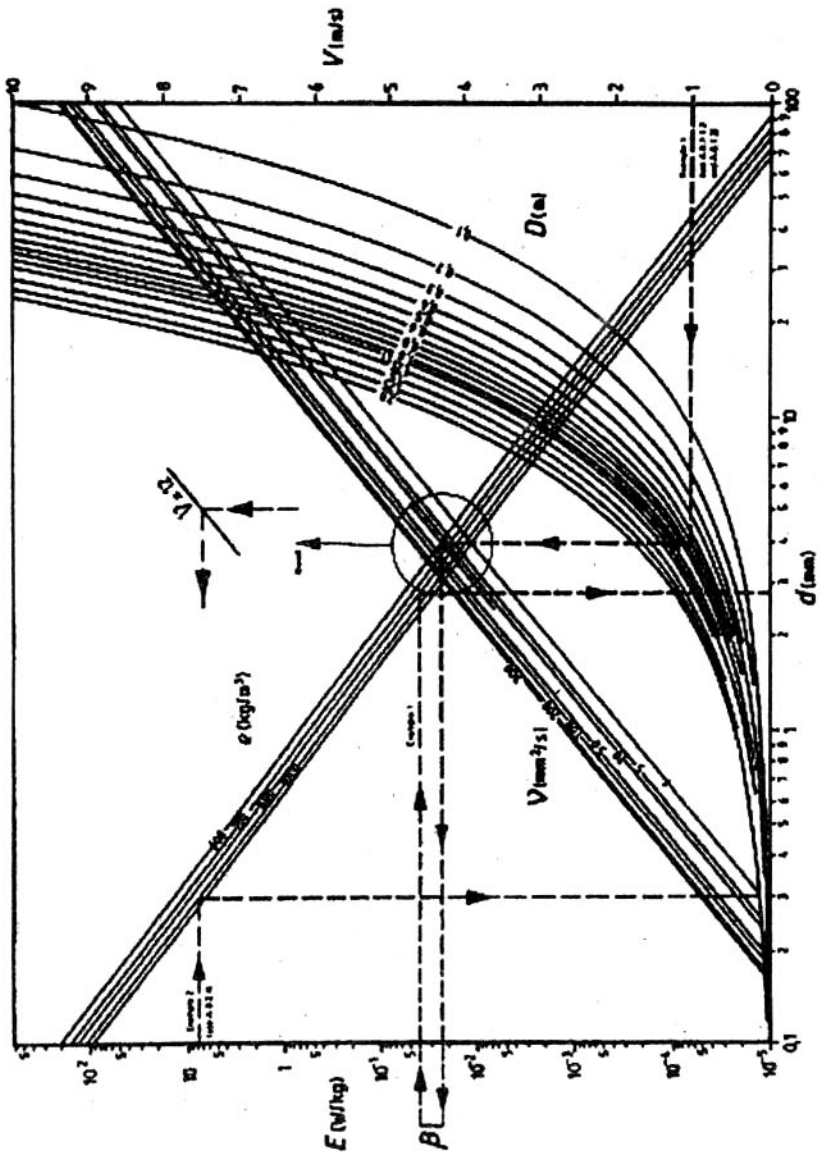
Việc dự đoán C''_A, C''_B trong A.8.5.3 so với giá trị tương ứng thu được từ các nồng độ nước đã đo:

$$\frac{C'_A}{C'_B} = \frac{\frac{4,10}{4,23}}{\frac{4.58}{4,23}} = 0,89$$

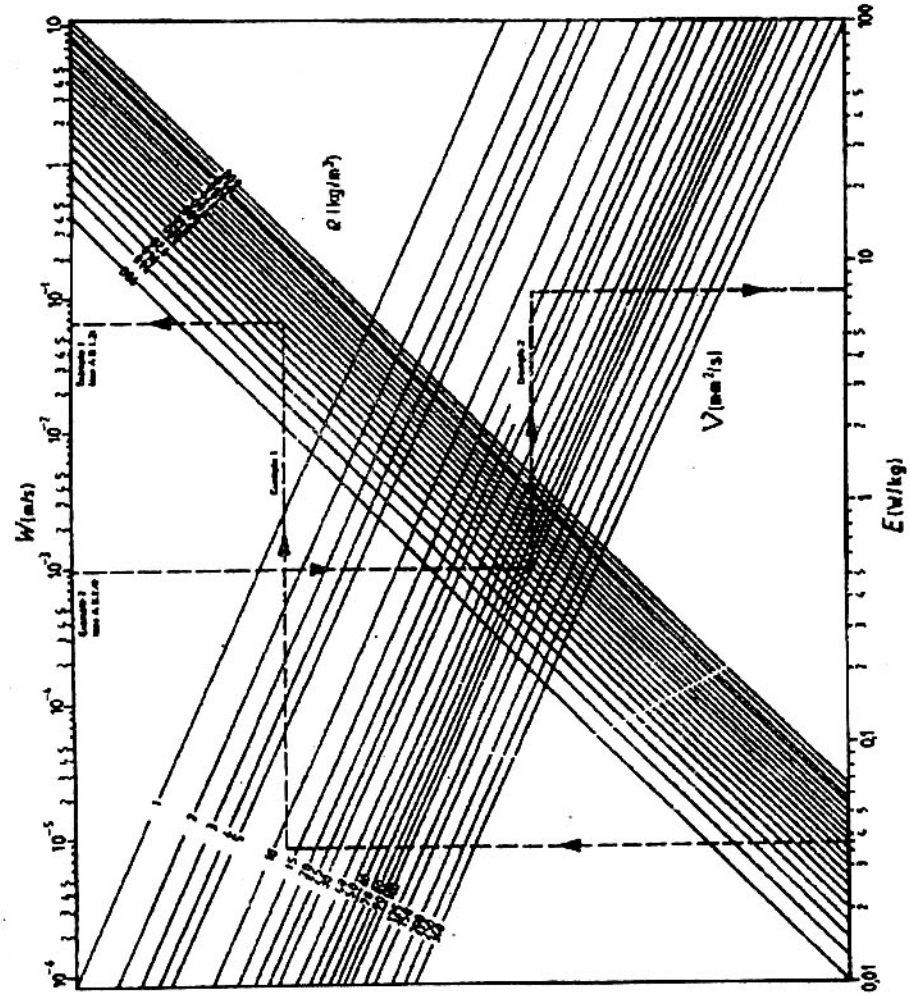
trong đó:

C''_A nồng độ nước biểu thị giá trị trung bình điểm ở đỉnh ống lấy mẫu theo giá trị trung bình đối với loạt 2.

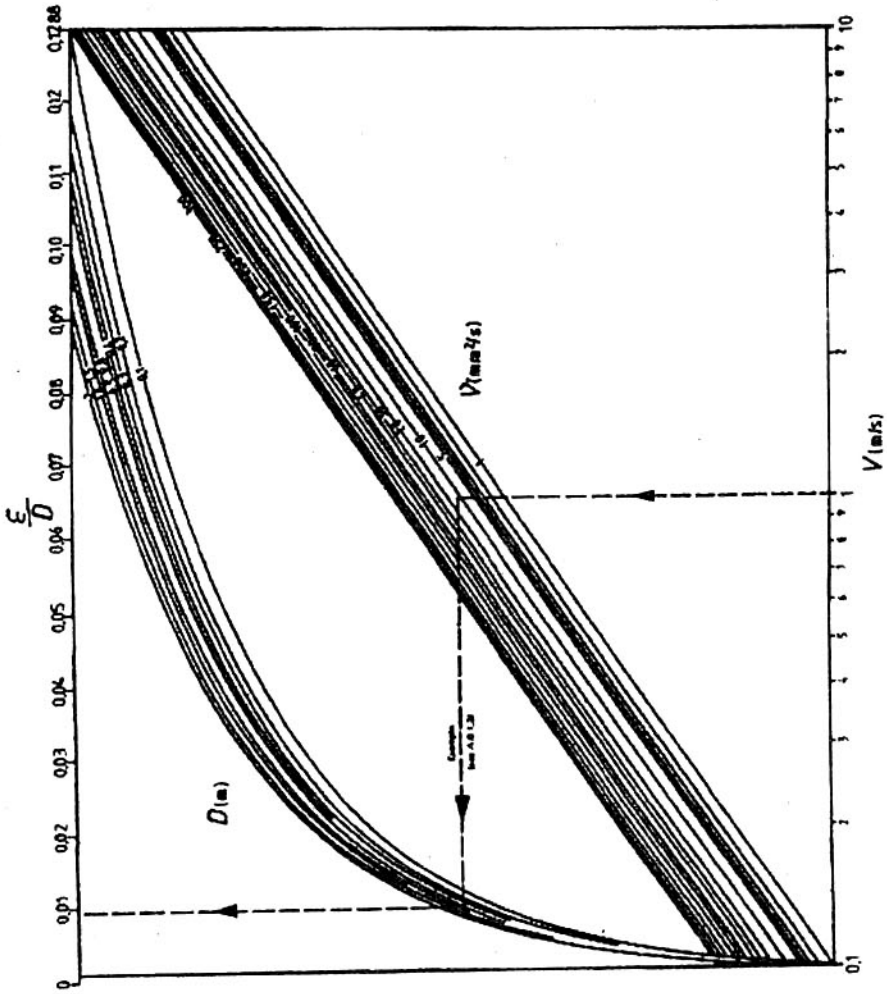
C''_B nồng độ nước biểu thị giá trị trung bình điểm ở đáy ống lấy mẫu (và ký hiệu H trong Hình 13b) theo giá trị trung bình đối với loạt 2.



Hình 10 - Tỷ lệ năng lượng và kích thước giọt (xem công thức 9 và 19)



Hình 11 - Tốc độ lắng (xem công thức 10)



Hình 12 - Nhiễu loạn (độ khuyếch tán) (xem công thức 7)

Phụ lục B

(Qui định)

Ví dụ về các phép thử profile nồng độ nước ở phần cuối đường ống dẫn dầu thô

B.1 Các số liệu này liên quan đến 6.4.3 và đưa ra ví dụ về phương pháp có thể lập bảng và vẽ đồ thị các kết quả của các phép thử profile (xem Bảng 10a và 10b và Hình 13a và 13b).

B.2 Đã thu được hai loạt số liệu thử tại đầu cuối của ống dẫn dầu thô có đường kính trong bằng 747 mm. Dầu thô là phần nhẹ của dầu Ả rập có khối lượng riêng 840 kg/ m^3 và độ nhớt 12,3 mm^2/s (12,3 cSt) ở 15 ^{0}C. Nhiệt độ bơm khi thử là 13 ^{0}C.

Trong loạt đầu tiên của các phép thử, các số từ 7 đến 12, lưu lượng thể tích chảy là 29000 m^3/ h, tương ứng với tốc độ chảy 1,84 m/s, và trong loạt thứ hai của các phép thử, các số 13 đến 18, lưu lượng chảy 3700 m^3/h, tương ứng với lưu lượng thể tích chảy 2,38 m/s.

B.3 Vận tốc nước phun thay đổi từ 0 đến 7,24 thể tích trong loạt thử đầu tiên, và 0 % thể tích đến 5,11 % thể tích trong loạt thử thứ hai. Cần nhấn mạnh là, mặc dù các số liệu được ghi đối với phần trăm của nước được phun, điều này không được dùng trong các tính toán tiếp. Như vậy, theo quy định là các profile có hàm lượng nước dưới 1% thể tích bị bỏ qua, các số liệu từ profile số 7 và 13 không được dùng.

B.4 Các trung bình điểm được tính cho từng điểm một trong 8 điểm, và các con số điển hình là 4,06 % thể tích đối với điểm A trong loạt thứ nhất dùng số liệu từ năm profile, số phép thử 8,9,10,11 và 12 và 4,10 % thể tích cho điểm A trong loạt thử thứ hai dùng số liệu từ năm profile, các số thử 14,15,16,17, và 18.

Sau đó các trung bình điểm của trung bình toàn bộ được tính và là 4,70 % thể tích trong loạt thứ nhất và 4,23 % thể tích trong loạt thứ hai.

Chú ý là các trung bình profile cũng có thể tính được, nhưng chỉ cho phép kiểm tra giá trị trung bình profile của trung bình toàn bộ tương đương với trung bình điểm của trung bình toàn bộ. Các trung bình profile không được dùng tiếp.

B.5 Tính được sai lệch của mỗi trung bình điểm khỏi trung bình điểm trung bình toàn bộ và đặc biệt chúng là - 13,6 % cho điểm A trong loạt thử nhất và -3,1 % cho điểm A trong loạt thứ hai.

B.6 Sau đó chấm từng điểm trung bình theo vị trí ống lấy mẫu tương ứng như trong các hình 13a và 13b, và so với các giới hạn chính xác được chấp nhận.

Trong loạt thứ nhất, các điểm A,B,G và H là ở ngoài các giới hạn và trong loạt thứ hai các điểm B và H nằm ngoài giới hạn.

B.7 Đối với hai loạt phép thử, các profile là tương tự với các profile chỉ ra trong P1 và P2 của Hình 8. Do đó chúng được chấp nhận, nếu ống lấy mẫu được bố trí theo các yêu cầu của 5.4.1 và các phép thử là đại diện các điều kiện của trường hợp xấu nhất.

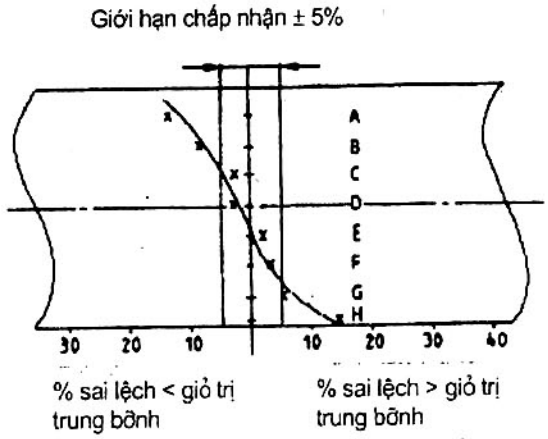
B.8 Cần phải chú ý đối với việc sử dụng thiết bị trộn thích hợp, sao cho các profile tương tự với P_0 của Hình 8. Đó là điều đặc biệt nên làm, nếu tốc độ chảy của dầu thô nhỏ hơn 2900m^3/h như đã thử, hoặc là nếu khối lượng riêng và độ nhớt có thể thay đổi so với các giá trị đã được ghi trong những phép thử profile.

CHÚ THÍCH Mặc dù các số liệu này được thu thập từ các dụng cụ lấy mẫu trong ống nằm ngang đã không thừa nhận là độ trộn ở vị trí thử có thể tạo ra chỉ bởi bản chất của sự nhiễu loạn tự nhiên trong ống này. Các chi tiết đường ống khác ngược dòng trong đường ống nằm ngang, có thể đóng góp vào việc trộn ở các vị trí thử.

Bảng 10a - Phép thử profile nồng độ nước tại phần cuối đường ống dẫn dầu thô (loại 1)

Loại dầu thô: Dầu nhẹ Ả rập
Khối lượng riêng: 839,8 kg/m^3
Độ nhớt ở 15^{0}C: 12,3 mm^2/s
Nhiệt độ thử: 13^{0}C — Đường kính trong của ống: 747 mm
Tốc độ dòng chảy dầu thô: 2900m^3/h — Tốc độ thử trong đường ống: 1,84m/s

Bố trí đường ống	Điểm tham khảo	Số thử profile 7	8	9	10	11	12	Điểm trung bình	% sai lệch so với giá trị trung bình
		Nồng độ nước							
Đỉnh	A	0,10	3,6	3,2	3,6	4,6	5,3	4,06	-13,6
ống nằm ngang	B	0,15	3,4	3,7	3,8	5,0	5,7	4,32	-8,1
	C	0,05	3,8	3,8	3,8	5,4	6,1	4,58	-8,1
	D	0,10	3,2	3,8	4,0	5,3	6,6	4,58	-2,6
	E	0,15	3,8	3,8	3,8	5,9	6,7	4,80	+2,1
	F	0,15	3,4	3,8	4,4	5,7	7,0	4,86	+3,4
	G	0,10	3,8	3,8	4,4	5,9	6,8	4,94	+5,1
Đáy	H	0,10	4,4	4,5	4,4	6,4	7,2	5,38	+14,5
profile trung bình		0,11	3,68	3,80	4,03	5,53	6,50	4,70 tổng giá trị trung bình	
Nước được phun		0	3,1	3,1	5,17	5,17	7,24		



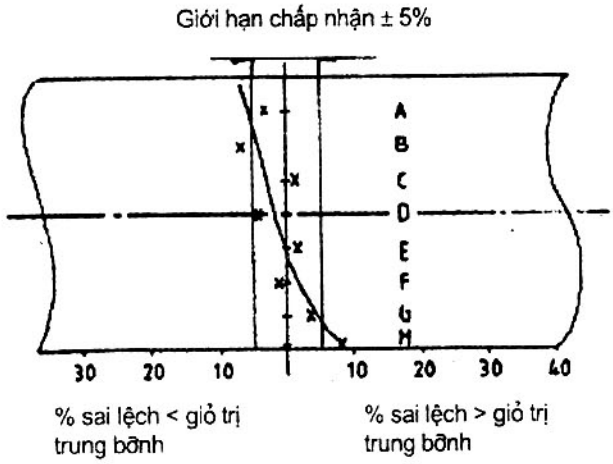
Hình 13a - Phép thử profile nồng độ nước tại phần cuối đường ống dẫn dầu thô (loại 1)

Bảng 10b - Phép thử profile nồng độ nước tại phần cuối đường ống dẫn dầu thô (loại 2)

Tốc độ dòng chảy dầu thô: 3700m^3/h Tốc độ thử trong đường ống: 2,38m/s

(Các thông số khác giống như loạt 1)

Xếp đặt đường ống	Điểm tham khảo	Số thử profile 13	14	15	16	17	18	Điểm trung bình	% sai lệch so với giá trị trung bình
		Nồng độ nước							
Đỉnh ống nằm ngang	A	0,15	3,4	3,6	3,3	5,2	5,0	4,10	-3,1
	B	0,10	2,9	3,0	3,2	5,2	5,3	3,92	-7,3
	C	0,15	3,4	3,6	3,3	5,7	5,4	4,28	+1,2
	D	0,05	3,0	3,0	3,4	5,4	5,4	4,04	-4,5
	E	0,10	3,4	3,6	3,4	5,7	5,5	4,32	+2,1
	F	0,10	3,2	3,2	3,4	5,4	5,8	4,20	-0,7
	G	0,10	3,6	3,6	3,5	5,7	5,6	4,40	+4,0
Đáy	H	0,15	3,6	3,3	3,4	6,4	6,2	438	+8,3
profile trung bình		0,11	3,31	3,36	3,36	5,59	5,51	4,23giá trị trung bình toàn bộ	
Nước được phun		0	3,2	3,2	3,2	5,11	5,11		



Hình 13b - Phép thử profile nồng độ nước tại phần cuối đường ống dẫn dầu thô (loại 2)

Phụ lục C
(Qui định)

Chỉ dẫn về sự xác định đầu tiên các vị trí lấy mẫu triển vọng

C.1 Mở đầu

Bảng 11 nêu chỉ dẫn hữu ích về việc xác định đầu tiên các vị trí lấy mẫu triển vọng. Cần lưu ý rằng bảng này dựa trên tốc độ chảy và không tính đến các tham số như độ nhớt, kích thước ống, khối lượng riêng và nồng độ nước, bất kỳ tham số nào trong đó cũng có thể ảnh hưởng đến những dự đoán của bảng. Do đó, khi một vị trí lấy mẫu có triển vọng đã được chọn, người ta khuyên là nên dùng các quy trình tính toán trong Phụ lục A để đánh giá độ phát tán của nước,và do đó chấp nhận hoặc là bác bỏ sự lựa chọn vị trí này.

Chú thích – Bảng 11, các chú ý trong điều C.2 và ví dụ trong điều C.3 đã được phỏng theo hướng dẫn đo đạc dầu mỏ API chương 8, phần 2.

C.2 Quy định chung

a) Khi thêm các chi tiết trộn (như các máy trộn tĩnh) nên xem xét sự giảm áp suất ở tốc độ chảy bé nhất và lớn nhất.

b) Cần có số liệu về tính năng máy trộn mạnh dùng cho dầu thô và những đường ống lớn.

c) Tuỳ thuộc vào cấu tạo và vị trí bơm, các bơm li tâm có thể tăng cường sự phát tán hoặc chúng có thể gây ra sự phân tầng.

d) Các chi tiết ống nhất định, như các chữ T, chỗ góc 90^0, các ống đo, có khả năng trộn đáng kể. Các chi tiết khác như chỗ góc 45^0 và các van cửa mở hết cỡ có khả năng trộn ít.

e) Các phép thử hiện trường cho thấy sự phát tán thích hợp khi vận tốc chảy trên 2,4m/s, nhưng số liệu không ổn định trong vùng "không có khả năng dự đoán".

Các loạt khác của phép thử hiện trường đã chỉ ra là, có sự không đảm bảo trong việc dự đoán độ phát tán trên 2,4 m/s, đặc biệt trong các ống nằm ngang với sự trộn ngược dòng cực tiểu. Một số phép thử có các profile chấp nhận được, thể hiện sự phát tán tốt, trong khi các phép thử khác có các profile không đồng nhất, biểu hiện sự phát tán yếu. Các profile không đồng nhất, chỉ ra có sự tăng nồng độ nước về phía đáy của ống nằm ngang, hoặc là có điểm dao động vượt ngoài các tiêu chuẩn cho sự phát tán tốt. Trường hợp sau phải chú ý vì sự phát tán kém có thể làm cho việc lấy mẫu không đại diện.

Một loạt khác của các phép thử hiện trường trong một đường ống nằm ngang, đường kính lớn, với khối lượng riêng dầu thô sắp xếp từ khoảng 875 kg/m^3 đến 849 kg/m^3 ở 15^0C, đã chỉ ra rằng với một tốc độ dòng thích hợp, không phải luôn luôn loại trừ được sự khác nhau về nồng độ giữa

đáy và đỉnh ống, nó có thể cho một nồng độ trung bình ở điểm lấy mẫu giữa ống, nồng độ này đại diện cho dòng toàn bộ phần ở vị trí lấy mẫu đó.

Bảng 11 – Các vận tốc chảy bé nhất đề nghị đối với các chi tiết trộn ngược

<table>
<tr><th rowspan="2">Chi tiết trộn</th><th rowspan="2">ống</th><th colspan="9">Vận tốc chảy bé nhất trong ống m/s</th></tr>
<tr><th>0</th><th>0,3</th><th>0,6</th><th>0,9</th><th>1,2</th><th>1,5</th><th>1,8</th><th>2,1</th><th>2,4</th></tr>
<tr><td>Trộn lực</td><td>Nằm ngang hoặc thẳng đứng</td><td colspan="9">Thích hợp ở tốc độ chảy bất kỳ</td></tr>
<tr><td>Trộn tĩnh</td><td>Thẳng đứng</td><td colspan="2">Phân tầng</td><td colspan="7">Không đoán trước được
Phát tán thích hợp</td></tr>
<tr><td>Trộn tĩnh</td><td>Nằm ngang</td><td colspan="3">Phân tầng</td><td colspan="6">Không đoán trước được
Phát tán thích hợp</td></tr>
<tr><td>Các chi tiết ống</td><td>Thẳng đứng</td><td colspan="3">Phân tầng</td><td colspan="6">Không đoán trước được
Phát tán thích hợp</td></tr>
<tr><td>Các chi tiết ống</td><td>Nằm ngang</td><td colspan="5">Phân tầng</td><td colspan="3">Không đoán trước được</td><td>Phát tán thích hợp</td></tr>
<tr><td>Ống</td><td>Nằm ngang hoặc thẳng đứng</td><td colspan="8">Phân tầng hoặc không đoán trước được</td><td>Xem C.2 e)</td></tr>
</table>

C.3 Ví dụ

Nhà thiết kế phải đối mặt với các yếu tố sau đây trong lúc thiết kế một hệ thống lấy mẫu cho phần cuối đường ống dẫn dầu thô từ tàu thuỷ.

a) lấy mẫu từ một ống nằm ngang 610 mm (24 in);

b) tốc độ chảy theo thể tích trong đường ống bé nhất bằng 442 l/s;

c) tốc độ chảy bé nhất bằng 1,6 m/s;

d) sự trộn ngược dòng do các bơm tăng cường và một ống góp tức là một ống ngang cộng với những chi tiết ống.

Vùng tới hạn trong vấn đề thiết kế là 1,2 m/s đến 2,1 m/s; 1,6 m/s (tốc độ chảy cực tiểu) nằm trong vùng này. Khi thiết kế có ba lựa chọn

a) lắp đặt một dụng cụ lấy mẫu vào đường nằm ngang và thử hiện trường để xác định, nếu độ phát tán thích hợp;

b) lắp đặt một máy trộn; 1,6 m/s là ở trên vùng tới hạn 0,6 m/s đến 1,2 m/s cho đường ống nằm ngang cộng với một máy trộn. Cặn và sự phát tán nước sẽ thích hợp;

c) lắp đặt một ống nhánh thẳng đứng.

Thư mục tài liệu tham khảo

ISO 3534 Thống kê – Từ vựng và các ký hiệu.

TCVN 2692 (ISO 3733) Sản phẩm dầu mỏ và vật liệu bi tum – Xác định nước – Phương pháp cất.

ISO 3734 Dầu mỏ thô và nhiên liệu – Phép xác định nước và cặn – Phương pháp ly tâm.

ISO 3735 Dầu mỏ thô và nhiên liệu – Xác định cặn – Phương pháp chiết.

ISO 5618 Đo lưu lượng chất lỏng – Đánh giá độ không chắc chắn của phép đo tốc độ chảy.

ISO/TR 9494 Chất lỏng dầu mỏ – Lấy mẫu tự động đường ống – Nghiên cứu thống kê về đặc tính của các dụng cụ lấy mẫu tự động.