

QUYẾT ĐỊNH số 32/2004/QĐ-BKHCN
ngày 29/10/2004 của Bộ trưởng
Bộ Khoa học và Công nghệ
về việc ban hành Tiêu chuẩn
Việt Nam.

BỘ TRƯỞNG
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Nghị định số 54/2003/NĐ-CP ngày 19/5/2003 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ; Nghị định số 28/2004/NĐ-CP ngày 16/01/2004 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 54/2003/NĐ-CP ngày 19/5/2003 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Pháp lệnh Chất lượng hàng hóa ngày 24/12/1999;

Theo đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành 7 Tiêu chuẩn Việt Nam sau đây:

1. TCVN 6663-15: 2004 Chất lượng nước - Lấy mẫu

(ISO 5667-15: 1999) Phần 15: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu bùn và trầm tích

2. TCVN 7323-1: 2004 Chất lượng nước - Xác định nitrat

(ISO 7890-1: 1986) Phần 1: Phương pháp đo phổ dùng 2,6 - Dimethylphenol

3. TCVN 7323-2: 2004 Chất lượng nước - Xác định nitrat

(ISO 7890-2: 1986) Phần 2: Phương pháp đo phổ dùng 4 - Fluorophenol sau khi trung cất

4. TCVN 7324: 2004 Chất lượng nước - Xác định oxy hòa tan - Phương pháp iod

(ISO 5813: 1983)

5. TCVN 7325: 2004 Chất lượng nước - Xác định oxy hòa tan - Phương pháp đầu đo điện hóa

(ISO 5814: 1990)

6. TCVN 7334: 2004 Rung động và chấn động cơ học - Rung động của các công trình cố định - Các yêu cầu riêng để quản lý chất lượng đo và đánh giá rung động

(ISO 14964: 2000)

7. TCVN 7335: 2004 Rung động và chấn động cơ học - Sự gây rối loạn đến hoạt động và chức năng hoạt động của con người - Phân loại

(ISO 9996: 1996).

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành sau 15 ngày, kể từ ngày đăng Công báo./.

KT. BỘ TRƯỞNG BỘ KHOA HỌC
 VÀ CÔNG NGHỆ

Thủ trưởng

Bùi Mạnh Hải

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6663-15: 2004

ISO 5667-15: 1999

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - LẤY MẪU -

***Phần 15: HƯỚNG DẪN BẢO QUẢN VÀ XỬ LÝ
MẪU BÙN VÀ TRẦM TÍCH***

Water quality - Sampling -

Part 15: Guidance on preservation and handling of sludge and sediment samples

Lời nói đầu

TCVN 6663-15: 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 5667-15: 1999.

TCVN 6663-15: 2004 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 147 “*Chất lượng nước*” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6663-15: 2004

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - LẤY MẪU

Phần 15: HƯỚNG DẪN BẢO QUẢN VÀ XỬ LÝ MẪU BÙN VÀ TRẦM TÍCH

Water quality - Sampling

Part 15: Guidance on preservation and handling of sludge and sediment samples

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này hướng dẫn phương pháp bảo quản và xử lý mẫu bùn trong cống và mẫu bùn trong trạm xử lý nước, chất lơ lửng và trầm tích nước mặn, nước ngọt để sau đó phân tích tiếp.

2. Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 5993: 1995 (ISO 5667-3: 1994) *Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.*

3. Bảo quản và xử lý mẫu

3.1. Những chú ý chung

Việc lưu giữ mẫu bắt đầu khi mẫu đã lấy. Mọi phương pháp lưu giữ đều ít nhiều tác động đến mẫu, và việc lựa chọn kỹ thuật bảo quản phụ thuộc chủ yếu vào mục đích lấy mẫu. Điều quan trọng là kỹ thuật lưu giữ và bảo quản mẫu ảnh hưởng đến chất lượng mẫu và kết quả phân tích.

Mẫu bùn và trầm tích dễ thay đổi về hóa học, vật lý và sinh học ngay khi vừa được lấy. Nếu cần hướng dẫn về kiểu kỹ thuật lấy mẫu này xem ISO 5667-12 và TCVN 6663-13: 2000 (ISO 5667-13). Cần phải giảm thiểu bất cứ sự thay đổi nào trong thành phần mẫu khi xử lý bảo quản và lưu giữ mẫu bằng cách làm chậm các hoạt tính hóa học, sinh học và bằng cách tránh nhiễm bẩn. Kỹ thuật bảo quản đặc biệt thường cần cho đánh giá đại diện mẫu bùn và trầm tích, và cần nghiên cứu một loạt khảo sát về tính chất hóa, lý, sinh học khi lấy mẫu.

Không có phương pháp bảo quản chung cho mọi thành phần mẫu. Tùy thuộc vào mục tiêu của chương trình lấy mẫu và bản chất phương pháp phân tích mà chọn cách xử lý và kỹ thuật bảo quản mẫu.

3.2. Kiểm tra hóa học

Trong loại khảo sát này, bản chất và lượng chất đã bị hấp thụ hoặc hấp phụ trên bùn và trầm tích có thể được xác định. Sự phân chia hóa học giữa pha rắn và pha lỏng chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố, như cỡ hạt, lượng chất hữu cơ, pH, thế oxy hóa khử hoặc độ muối. Nghiên cứu về sự phân chia này có thể là mục tiêu lấy mẫu và do đó cần phải tính đến yêu cầu bảo quản mẫu của phương pháp phân tích đã dùng (xem Bảng 1). Hướng dẫn đưa ra ở tiêu chuẩn này phù hợp để xác định các thành phần trong tổng các pha riêng rẽ của bùn và trầm tích trừ khi có chỉ định khác. Bảo quản mẫu bằng cách đông lạnh nhanh có thể gây ra sự di chuyển chất ô nhiễm do phá vỡ tế bào, trong khi đó các mẫu không ổn định cho phép tiếp tục quá trình biến đổi của các chất ô nhiễm dưới tác động của vi sinh vật. Ngoài sự phân hủy sinh học của các chất hữu cơ, sự bay hơi là cơ chế chủ yếu làm mất các chất bay hơi khi xử lý mẫu.

Những mẫu thiếu oxy yêu cầu kỹ thuật bảo quản thích hợp như ngăn chặn oxy trong quá trình xử lý mẫu. Nếu không thể làm lạnh mẫu bùn lỏng ngay sau khi lấy mẫu, nhất là ở các nước có nhiệt độ không khí cao, thì khi bảo quản mẫu để phân tích sunphua cần tăng pH lớn hơn 10,5. Sau khi lấy mẫu, cần phân tích càng nhanh càng tốt. Làm khô, đông lạnh và làm khô - đông lạnh các mẫu thiếu oxy có thể làm thay đổi vị trí liên kết, như của các kim loại nặng, mà việc nghiên cứu chi tiết hơn về các dạng liên kết là một việc không thể làm được.

3.3. Kiểm tra lý học

Kiểu kiểm tra này cần xác định cấu trúc, hình thái bề mặt, kết cấu và sự tạo lớp của trầm tích. Cấu trúc của trầm tích bị thay đổi nếu rút nước nhanh. Kỹ thuật xử lý và bảo quản ảnh hưởng nhiều đến sự nguyên vẹn của trầm tích. Nói chung, cần giảm đến tối thiểu sự xáo trộn khi lấy mẫu. Khi cần giữ mẫu nguyên vẹn, cần tránh rung và khuấy trộn trong vận chuyển. Đông lạnh nhanh bùn và trầm tích có thể là thích hợp.

3.4. Kiểm tra sinh học

Nghiên cứu sinh học gồm kiểm tra độc học, sinh thái học và độc học sinh thái. Các yếu tố giống nhau được kể đến liên quan đến các nghiên cứu hóa học có thể làm thay đổi đặc tính sinh học và độc tính của các chất. Các hóa chất có thể bị phân hủy sinh học, bay hơi, oxy hóa hoặc quang phân khi lưu giữ. Do đó cần chú ý tới các quá trình này và các điều kiện lưu giữ cần làm để tránh sự thay đổi. Việc đánh giá sự ô nhiễm bùn bằng thử sinh học trong phòng thí nghiệm đòi hỏi những kỹ thuật lưu giữ khác với những nghiên cứu sinh thái học và vi sinh học. Nghiên cứu sinh thái học nói chung gồm việc phân loại giống và loài thực vật, động vật có ở bùn hoặc trầm tích. Mặt khác, có thể cần phải xác định hoạt tính vi sinh vật mà không thể cố định chúng. Hoạt tính vi sinh có thể làm biến đổi nhanh lượng nitrat- nitrit- amoniac, làm giảm nhu cầu oxy sinh hóa hoặc khử sunphat thành sunphua.

Để giảm thiểu bất cứ sự thay đổi nào do hoạt tính vi sinh vật, mẫu phải được giữ càng lạnh càng tốt, nhưng không đông lạnh cho đến khi phân tích. Đối với kiểm tra vi khuẩn, phải dùng bình chứa thủy tinh đã tiệt trùng. Bình chứa mẫu phải được tiệt trùng ở 175°C trong 1h và tại nhiệt độ này đảm bảo không sinh ra hoặc giải phóng ra hóa chất ảnh hưởng tới hoạt tính sinh học. Có thể dùng bình chứa bằng nhựa bán trên thị trường, nhưng phải được kiểm định là không có các chất gây cản trở đến phân tích. Thường cần lấy mẫu bằng tay và phương pháp sử dụng phụ thuộc mục tiêu nghiên cứu.

3.5. Chú ý

3.5.1. Chú ý an toàn

Cần hết sức chú ý an toàn khi lấy mẫu bùn và trầm tích độc hại tiềm ẩn. Khi tiếp xúc với nguồn bệnh hoặc ô nhiễm cần dùng máy thở, kính an toàn và găng tay bảo vệ. Sự phân hủy sơ cấp của bùn thường sinh ra khí metan dễ gây nguy cơ cháy và nổ, cần tránh tia lửa. Bình chứa cần bọc bằng băng dính chịu nước để giảm thiểu mảnh vỡ của bình khi xảy ra nổ. Khi lấy mẫu, vận chuyển và sử dụng mẫu bùn cần tránh tạo ra áp suất khí trong bình chứa. Cần thường xuyên xả khí khi vận chuyển và lưu giữ mẫu nếu mẫu lưu giữ trong thời gian dài.

0966573
LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

3.5.2. Các chú ý khác

Các chú ý về chuẩn bị, nạp mẫu và sử dụng các bình chứa (container) thích hợp, xem TCVN 5993: 1995 (ISO 5667-3).

Bình chứa mẫu cần làm bằng vật liệu thích hợp để bảo toàn đặc tính tự nhiên của cả mẫu và sự phân bố dự đoán của chất gây nhiễm bẩn. Cần chú ý khi làm sạch bình chứa/tẩy rửa chất gây ô nhiễm hoặc thải bỏ.

Nhãn của bình chứa mẫu phải chịu được ngâm nước, sấy khô và đông lạnh để không bị khó đọc. Nhãn phải không thấm nước để có thể sử dụng tại hiện trường.

3.6. Xử lý mẫu

Việc xử lý mẫu là đặc trưng cho từng loại xác định. Các thao tác lấy mẫu thường bằng tay để đảm bảo thu được mẫu vật thích hợp cho thử độc tính và thử trong phòng thí nghiệm. Làm đồng nhất bằng trộn, lắc, rây, pha loãng đối với việc xác định ảnh hưởng nồng độ và thêm các chất bảo quản sẽ gây phức tạp cho việc giải thích trong so sánh mẫu hiện trường. Do đó, mọi thông tin về xử lý, lưu giữ mẫu cần được nêu rõ trong báo cáo lấy mẫu.

Nói chung, mẫu cần nạp đầy bình chứa, không để khoảng trống trong bình chứa mẫu. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng phương pháp phân tích cuối cùng có thể xác định hoặc ảnh hưởng đến khoảng trống của bình chứa. Nếu mẫu cần đông lạnh thì cần có đủ khoảng trống để mẫu nở ra. Cần lấy đủ thể tích mẫu để:

- Chia thành các mẫu nhỏ hơn để bảo quản cho từng loại phân tích hoặc kiểm tra và
- Phân tích lặp khi kiểm tra sai số hoặc kiểm soát chất lượng định kỳ của phân tích đúp (xem Điều 4);
- Nghiên cứu các hợp chất phụ thuộc thời gian, ví dụ mẫu bùn trong trạm xử lý (bảo quản thích hợp) có thể được giữ lại để tạo ra hợp chất dùng phân tích hàng tháng.

3.7. Bảo quản mẫu

Hầu hết những thay đổi cấp tính thường xảy ra ở vài giờ đầu ngay sau khi lấy mẫu nên cần tiến hành bước bảo quản mẫu ngay sau khi lấy mẫu. Không có khuyến nghị nào dành cho mọi cách bảo quản và kỹ thuật lưu giữ mẫu. Kỹ thuật tốt cho phân tích này lại không tốt cho phân tích khác. Để khắc phục điều này, cần lấy thể tích mẫu đủ để bảo quản và lưu giữ cho mỗi nghiên cứu cụ thể.

Làm lạnh từ 2°C đến 5°C là phương pháp bảo quản cơ bản. Nên làm đông lạnh hoặc thêm hóa chất khi xác định các thành phần hữu cơ. Mẫu dùng để phân tích hạt hoặc kiểm tra sinh học phải được làm lạnh từ 2°C đến 5°C, không bao giờ làm đóng băng hoặc làm khô. Mọi biện pháp bảo quản nên thực hiện ngay tại hiện trường trước khi vận chuyển mẫu.

Nếu phương pháp bảo quản cuối cùng không thể thực hiện được tại chỗ, mẫu cần được vận chuyển khi đặt trong bình lạnh nạp nước đá để giữ nguyên vật liệu đã lấy. Để tránh mất mẫu do bay hơi, mẫu cần được lấy đầy tràn bình chứa trước khi đậy nắp hoặc gắn niêm phong. Nhiệt độ là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến mẫu từ khi lấy, xử lý và phân tích cuối cùng. Cần làm lạnh trong bình nạp nước đá. Mẫu cần đông lạnh thì đơn giản có thể đặt vào bình làm lạnh cùng với nước đá khô. Mọi sự thay đổi cần ghi trong hồ sơ lấy mẫu.

Chi tiết về phương pháp bảo quản mẫu cụ thể đưa ra trong Bảng 1.

3.8. Lưu giữ mẫu

Thời gian từ khi lấy mẫu đến khi phân tích càng ngắn càng tốt. Bảo quản và lưu giữ mẫu là hai mặt liên quan trong xử lý mẫu. Mẫu phải được vận chuyển và lưu giữ ở 2°C đến 5°C để tránh mất các chất dễ bay hơi và giảm thiểu những thay đổi sinh học. Nên dùng bình thủy tinh và chú ý phòng tránh sự sinh khí của mẫu. Nếu cho là các chất hữu cơ lượng vết không bị bay hơi đáng kể trong pha khí thì thỉnh thoảng nên mở bình lưu giữ để giảm bớt áp suất trong khi lưu giữ. Những mẫu lên men (hầu hết các mẫu bùn sinh học), nếu có thể thì không đựng trong bình thủy tinh nếu như không làm chậm hoạt tính sinh học của chúng để tránh nguy cơ nổ do sinh khí. Lưu giữ mẫu trong tối ngăn cản được sự phát triển của tảo và sự kích thích các hoạt tính sinh học khác.

Thời gian lưu giữ mẫu để phân tích hóa học cần tuân theo Bảng 1. Thí dụ, với các kim loại (trừ Crôm) nếu mẫu không được phân tích trong vòng 1 tháng thì cần đông lạnh mẫu hoặc làm khô đông lạnh, như vậy có thể giữ được 6 tháng. Những nghiên cứu độc học sinh thái mẫu cần được thử trong vòng 2 tuần kể từ khi lấy. Thử vi khuẩn cần tiến hành trong vòng 6h, còn thử hoạt tính vi sinh cần phải làm ngay. Khi cần xác định vết hữu cơ, mẫu phải được phân tích ngay khi nhận. Nếu nghi ngờ có sự bay hơi đáng kể trong pha khí thì cần phân tích mẫu ngay sau khi lấy. Lưu giữ mẫu cần đảm bảo những điều kiện ưa khí hoặc kỵ khí, nhưng quyết định cuối cùng về việc loại oxy chỉ được thực hiện khi biết khả năng oxy hóa liên quan thế nào với trạng thái ưa khí.

4. Ghi chép mẫu và đảm bảo chất lượng

Hướng dẫn chung về phân định và thu nhận mẫu ở phòng thí nghiệm xem TCVN 5993: 1995 (ISO 5667-3). Bộ tài liệu về thu thập và phân tích mẫu môi trường yêu cầu mọi thông tin cần thiết để phát hiện mẫu từ ngoài hiện trường đến kết quả phân tích cuối cùng. Ở mọi giai đoạn, sai số hệ thống hoặc ngẫu nhiên đều có thể xảy ra. Do đó cần lấy thêm một số mẫu để phòng những vấn đề phát sinh khi vận chuyển và lưu giữ.

Đảm bảo chất lượng là một hệ thống phức hợp của các hoạt động quản lý. Cần đảm bảo sự tin cậy vào các kết quả. ISO/TR 13530 và TCVN 6663-14: 2000 (ISO

5667-14) trình bày chi tiết các quy trình cần tuân theo. Mọi người cần làm quen với các quy trình này trước khi lấy mẫu.

Thông tin chính xác trong báo cáo lấy mẫu và trên nhãn của bình chứa mẫu tùy thuộc vào mục đích của từng chương trình đo cụ thể. Trong mọi trường hợp, đảm bảo nhãn của bình chứa mẫu phải bền (xem 3.5.2) và cần chứa ít nhất những thông tin sau:

- Ngày, tháng, thời gian và địa điểm lấy mẫu;
- Số mẫu;
- Mô tả và sự phân bố mẫu;
- Tên người lấy mẫu;
- Kiểu bảo quản đã dùng;
- Kiểu lưu giữ mẫu đã dùng hoặc yêu cầu và
- Bất cứ thông tin về tính nguyên vẹn và xử lý mẫu.

Bảng 1. Bình mẫu, điều kiện bảo quản và lưu giữ để đo các thông số khác nhau trong trầm tích và bùn

Phân tích hoặc thử	Bình chứa	Bảo quản	Điều kiện lưu giữ	Thời gian lưu giữ	Tiêu chuẩn
Độ axit	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	14 ngày	
Độ kiềm	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	14 ngày	
pH	Bình lấy mẫu	Uớt, để yên	Xác định tại chỗ	Không	
pH (có điều chỉnh nhiệt độ)	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	24 giờ	
Độ dẫn	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	24 giờ	
Nitơ Kjeldahl	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	1 tháng	
Nitơ amoniac	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	Càng nhanh càng tốt	
Cặn tổng số	Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	8 ngày	

Phân tích hoặc thử	Bình chứa	Bảo quản	Điều kiện lưu giữ	Thời gian lưu giữ	Tiêu chuẩn
Anion (ví dụ sunphat)	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	28 ngày	ISO 11048
Nitrat	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	2 ngày	
Nitrit	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	Càng nhanh càng tốt	
Sunphua	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh pH > 10,5	2°C đến 5°C/tối/ kín khí/không có chất oxy hóa	Càng nhanh càng tốt	
Phospho	Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	1 tháng	
Orthophosphat	Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	2 ngày	
Xyanua	Polyetylen	Đông lạnh	≤ -20°C/tối/kín khí	1 tháng	
Các kim loại	Polyetylen	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	1 tháng	
	Polyetylen	Đông lạnh	≤ -20°C/tối/kín khí	6 tháng	
	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm khô (60°C)	Nhiệt độ thường/ tối/kín khí	6 tháng	
Thủy ngân	Thủy tinh/ PTFE	Làm lạnh	2°C đến 5°C/tối/kín khí	8 ngày	
		Đông lạnh	≤ -20°C/tối/kín khí	1 tháng	

Bảng 1. Kết thúc

Phân tích hoặc thử	Bình chứa	Bảo quản	Điều kiện lưu giữ	Thời gian lưu giữ	Tiêu chuẩn
Crom (VI)	Polyetylen	Làm lạnh	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	2 ngày	
Cỡ hạt	Polyetylen/ Thủy tinh/ kim loại	Làm lạnh	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	1 tháng	

Phân tích hoặc thử	Bình chứa	Bảo quản	Điều kiện lưu giữ	Thời gian lưu giữ	Tiêu chuẩn
TOC	Thủy tinh có nắp PTFE	Làm lạnh	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	1 tháng	
		Đông lạnh	≤ -20°C/tối/ kín khí	6 tháng	
Chất hữu cơ bay hơi ít hoặc không bay hơi	Thủy tinh có nắp PTFE	Làm lạnh	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	1 tháng	
		Đông lạnh	≤ -20°C /tối/kín khí	6 tháng	
(PCBs, PAHs, thuốc trừ sâu, phân tử hydrocacbon có khối lượng phân tử lớn)	Lá nhôm/ thủy tinh có lá nhôm	Làm khô	Nhiệt độ thường/tối/kín khí	6 tháng	
Dầu vô cơ (khoáng)	Thủy tinh có nắp PTFE	Làm lạnh	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	24 giờ	
		Đông lạnh	≤ -20°C/tối/ kín khí	1 tháng	
Chất hữu cơ dễ bay hơi	Thủy tinh/ kim loại với nắp có lót PTFE	Làm lạnh/ Thêm metanol	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	Càng nhanh càng tốt	
		Đông lạnh	≤ -20°C/ tối/kín khí	1 tháng	
Thử độc học sinh thái	Polyetylen/ Thủy tinh	Làm lạnh	2°C đến 5°C/ tối/ kín khí	14 ngày ^{a)}	ISO 5667-16
Kiểm tra vi khuẩn	Thủy tinh tiệt trùng	Làm lạnh	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	6 giờ	
Hoạt tính vi trùng	Thủy tinh tiệt trùng	Không	Không	Không	
Kiểm tra sinh thái	Polyetylen/ Thủy tinh	70% etanol (theo thể tích)	2°C đến 5°C/ tối/kín khí	1 năm	ISO 5667-3
		4% focmalin (theo thể tích)		1 năm	

^{a)} Cần phân tích càng nhanh càng tốt

096887755

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ISO 5667-12:1995, Guidance on sampling of bottom sediments (Hướng dẫn lấy mẫu trầm tích đáy).

[2] TCVN 6663-13: 2000 (ISO 5667-13:1997), Chất lượng nước - Lấy mẫu. Phần 13: Hướng dẫn lấy mẫu bùn nước, bùn nước thải và bùn liên quan. (Guidance on sampling of sewage, waterworks and related sludges).

[3] TCVN 6663-14 (ISO 5667-14:1998), Chất lượng nước - Lấy mẫu. Phần 14: Hướng dẫn đảm bảo chất lượng lấy mẫu và xử lý mẫu nước môi trường. (Water quality - Sampling - Part 14: Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling).

[4] ISO 5667-16:1998, Guidance on biotesting of samples (Hướng dẫn thử sinh học).

[5] ISO 11048:1995, Soil quality - Determination of water-soluble and acid-soluble sulfate (Chất lượng đất - Xác định sunphat tan trong nước và tan trong axit).

[6] ISO/TR 13530:1997, Water quality - Guide to analytical quality control for water analysis. (Chất lượng nước - Hướng dẫn kiểm soát chất lượng phân tích nước).

[7] ASTM E 1391-94, Standard guide for collection, storage, characterization and manipulation of sediments for toxicological testing, American Society for Testing and Materials, 1994, Philadelphia. (Hướng dẫn lấy, lưu giữ, đặc tính và xử lý mẫu thử độc tính).

[8] CARRRS, CHAPMAN DC. Comparison of methods for conducting marine and estuarine sediment porewater toxicity tests - Extraction, storage, and handling techniques. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 28, 1995, pp. 69-77. (So sánh các phương pháp thử độc tính của trầm tích biển và cửa sông - kỹ thuật chiết, lưu giữ và xử lý).

[9] DEGROOT AJ, ZSCHUPPE KH, Salomons W. Standardization of methods for analysis of heavy metals in sediments. Hydrobiologia, 92, 1982, pp. 689-695. (Tiêu chuẩn hóa các phương pháp phân tích kim loại nặng trong trầm tích).

[10] DILLONTM, MOORE DW, JARVIS AS, The effects of storage temperature and time on sediment toxicity. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 27, 1994, pp. 51-53. (Hiệu ứng của thời gian và nhiệt độ lưu giữ tới độc tính trầm tích).

[11] Environment Canada Methods for sediment characterization. Saint Lawrence Centre, Quebec, 1993, 145 pp. (Các phương pháp đặc trưng hóa trầm tích).

[12] JAFVERTCT, WOLFE NL, Degradation of selected halogenated ethanes in anoxic sediment water systems. Environ. Toxicol. Chem. 6, 1987, pp. 827-832. (Sự phân hủy etan halogen hóa chọn lọc trong trầm tích không oxy hóa).

[13] KNEZOVICH JP, HARRISON FL. A new method for determining the concentration of volatile organic compounds in sediment interstitial water. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 38, 1987, pp. 937-940. (Một phương pháp mới xác định nồng độ các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi trong nước trầm tích).

[14] LANDRUM PF, EADIE BJ, FAUST WR. Variation in the bioavailability of polycyclic aromatic hydrocarbons sorbed to the amphipod *Diporeia* (spp.) with sediment aging. *Environ. Toxicol. Chem.*, 11, 1992, pp. 1197-1208. (Sự biến đổi tính sinh học của hydrocarbon thơm đa vòng hấp thụ ở loài giáp xác *Diporeia* spp. với trầm tích).

[15] MALUEG KW, SCHUYTEMA GS, F. KRAWCZYK D. Effects of sample storage on a copper-spiked freshwater sediment. *Environ. Toxicol. Chem.*, 5, 1986, pp. 245-253. (Hiệu ứng lưu giữ mẫu trên trầm tích nước ngọt).

[16] OTHOUDT RA, GIESY JP, GRZYB KR, Verbrugge DA, Hoke RA, Drake JB, Anderson D. Evaluation of the effects of storage time on the toxicity of sediments. *Chemosphere*, 22, 1991, pp. 801-807. (Đánh giá ảnh hưởng của thời gian lưu giữ mẫu đến độc tính trầm tích).

[17] STEMMER BL, BURTON Jr, GA, LEIBFRITZ-FREDERICK S. Effect of sediment test variables on selenium toxicity to *Daphnia magna*. *Environ. Toxicol. Chem.*, 9, 1990, pp. 38. (Ảnh hưởng của thử trầm tích đến độc selen với *Daphnia magna*).

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7323 -1: 2004

ISO 7890-1: 1986

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH NITRAT -

Phần 1: PHƯƠNG PHÁP ĐO PHỔ DỪNG

2,6-DIMETHYLPHENOL

Water quality - Determination of nitrate -

Part 1: 2,6-Dimethylphenol spectrometric method

Lời nói đầu

TCVN 7323 -1: 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 7890-1: 1986.

TCVN 7323-1: 2004 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 147 “Chất lượng nước” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7323-1: 2004

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH NITRAT -

Phần 1: PHƯƠNG PHÁP ĐO PHỔ DỪNG 2,6-DIMETHYLPHENOL

Water quality - Determination of nitrate -

Part 1: 2,6-Dimethylphenol spectrometric method

1. Phạm vi và lĩnh vực áp dụng

1.1. Chất cần xác định

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định ion nitrat trong nước.

1.2. Loại mẫu

Phương pháp này được áp dụng để phân tích trực tiếp nước thô và nước uống được.

Chú thích: Nước ô nhiễm và nước muối phải được phân tích theo quy trình đưa ra ở TCVN 7323-2 (ISO 7890-2), Chất lượng nước - Xác định nitrat. Phần 2: Phương pháp đo phổ 4 - Fluorophenol sau khi chưng cất.

1.3. Khoảng xác định

Có thể xác định được nồng độ nitơ của nitrat ρ_N đến 25 mg/l trong phần mẫu thử.

1.4. Giới hạn phát hiện

Nồng độ nitơ nitrat $\rho_N = 0,06$ mg/l.

1.5. Độ nhạy

Hàm lượng nitơ nitrat $\rho_N = 25$ mg/l cho độ hấp thụ ở khoảng 1,5 đơn vị với cuvet có chiều dài 10 mm.

1.6. Chất cản trở

Nitơ nitrit có thể gây cản trở ở nồng độ ít nhất $\rho_N = 5$ mg/l và được kiểm soát bằng cách dùng axit amidosulfonic.

Clorua có thể gây cản trở nghiêm trọng, nhưng có thể loại bỏ bằng cách thêm bạc sunphat vào mẫu thử và lọc trước khi lấy phần mẫu thử (xem Điều 8). Ảnh hưởng của clorua lên phép xác định và tác động của quy trình loại clorua được đưa ra trong phụ lục.

2. Nguyên tắc

Phản ứng của nitrat với 2,6-dimetylphenol với sự tham gia của axit sunfuric và phosphoric tạo ra 4-nitro-2,6-dimetylphenol. Thời gian phản ứng là khoảng 5 min. Độ hấp thụ của sản phẩm sinh ra bằng quang phổ kế ở bước sóng 324 nm và xác định nồng độ nitrat trong mẫu thử theo đường chuẩn.

3. Thuốc thử

Trong quá trình phân tích, chỉ sử dụng các thuốc thử loại tinh khiết phân tích, và chỉ dùng nước cất hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

3.1. Axit axetic băng (CH_3COOH), $\rho \approx 1,05$ g/ml.

3.2. Dung dịch 2,6-dimetylphenol, 1,2 g/l.

Hòa tan $1,2 \pm 0,1$ g 2,6-dimetylphenol [$(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{OH}$] trong 1000 ± 10 ml axit axetic băng (3.1).

Bảo quản trong chai thủy tinh.

Dung dịch này bền trong một tuần.

3.3. Hỗn hợp axit

Cảnh báo: Khi sử dụng hỗn hợp axit này, phải đeo kính bảo vệ mắt và mặc quần áo bảo hộ. Không được dùng pipet để hút hỗn hợp axit này bằng miệng.

Trộn cân thận 500 ± 5 ml axit sunfuric (H_2SO_4) ($\rho = 1,84$ g/ml) với 500 ± 5 ml axit orthophosphoric (H_3PO_4) ($\rho = 1,69$ g/ml) vào một cốc thủy tinh 2 lít. Thêm $0,040 \pm 0,005$ g axit amidosunfonic (NH_2SO_3H) vào hỗn hợp trên và hòa tan.

Bảo quản trong chai thủy tinh đầy kín.

Dung dịch này có thể bền trong thời gian dài.

3.4. Nitrat, dung dịch gốc, $\rho_N = 1000$ mg/l

Hòa tan $7,218 \pm 0,001$ g kali nitrat (KNO_3) (trước đó đã sấy khô ở $105^\circ C$ ít nhất là 2 h) trong khoảng 750 ml nước vào một bình định mức dung tích 1000 ml. Thêm nước tới vạch mức.

Bảo quản trong chai thủy tinh nhưng không quá 2 tháng.

3.5. Nitrat, dung dịch tiêu chuẩn, $\rho_N = 100$ mg/l

Dùng pipet lấy 50 ml dung dịch gốc nitrat (3.4) vào một bình định mức dung tích 500 ml. Thêm nước tới vạch mức.

Bảo quản trong chai thủy tinh không quá 1 tháng.

1 ml dung dịch tiêu chuẩn tương ứng với 0,1 mg nitơ nitrat.

4. Thiết bị

Các thiết bị phòng thí nghiệm thông thường và

Quang phổ kế, có thể đo ở bước sóng 324 nm và có cuvet có chiều dài 10 mm.

5. Lấy mẫu và mẫu thử

Các mẫu thí nghiệm được lấy vào các chai thủy tinh hoặc polyetylen và phải tiến hành phân tích càng sớm càng tốt ngay sau khi lấy mẫu. Nhiều loại mẫu thử có thể bảo quản trong khoảng nhiệt độ từ $2^\circ C$ đến $5^\circ C$, nhưng phải kiểm tra để khẳng định đối với từng loại mẫu.

Các mẫu thí nghiệm chứa chất lơ lửng phải được để lắng hoặc lọc qua giấy lọc sợi thủy tinh trước khi lấy phần mẫu thử.

6. Cách tiến hành

6.1. Phần mẫu thử

Dùng pipet lấy 5 ml mẫu thí nghiệm (Điều 5).

6.2. Mẫu trắng

Tiến hành thử mẫu trắng song song với việc xác định, dùng 5 ml nước thay cho phần mẫu thử.

6.3. Hiệu chuẩn

6.3.1. Chuẩn bị dãy dung dịch hiệu chuẩn

Lần lượt dùng pipet hút 1; 5; 10; 15; 20 và 25 ml dung dịch tiêu chuẩn nitrat (3.5) vào một dãy 6 bình định mức dung tích 100 ml. Thêm nước cho tới vạch mức. Các dung dịch này có chứa 1; 5; 10; 15; 20 và 25 mg nitơ nitrat trong lít tương ứng với từng bình.

Bảo quản các dung dịch này trong chai thủy tinh nhưng không quá một tuần.

6.3.2. Tạo mẫu

Lần lượt dùng pipet lấy 35 ml hỗn hợp axit (3.3) vào một dãy 6 bình nón khô dung tích 100 ml, sử dụng dụng cụ rót an toàn. Dùng pipet hút 5 ml dung dịch hiệu chuẩn (6.3.1) vào từng bình. Dùng pipet hút 5 ml dung dịch 2,6-dimethylphenol (3.2) vào từng bình này. Trộn đều các dung dịch có trong bình bằng máy khuấy và để yên từ 10 min đến 60 min.

6.3.3. Đo phổ

Đo độ hấp thụ của từng dung dịch hiệu chuẩn ở 324 nm trong các cuvet có chiều dài 10 mm. Làm lại với nước để so sánh.

6.3.4. Dụng đường chuẩn

Lấy độ hấp thụ của dung dịch hiệu chuẩn trừ đi độ hấp thụ của dung dịch trắng và dựng đồ thị của nồng độ hấp thụ dựa theo nồng độ nitơ nitrat, biểu thị bằng miligam trên lít. Đồ thị này phải tuyến tính và phải đi qua điểm gốc.

6.4. Xác định

Tiến hành thao tác theo 6.3.2 và 6.3.3, dùng một bình nón dung tích 100 ml và phần mẫu thử (6.1) thay cho dung dịch hiệu chuẩn.

7. Biểu thị kết quả

7.1. Tính toán

Độ hấp thụ của nitơ nitrat trong phần mẫu thử, A_0 , được tính theo công thức:

$$A_0 = A_1 - A_2$$

Trong đó

A_1 là độ hấp thụ của phần mẫu thử (6.4);

A_2 là độ hấp thụ của mẫu trắng (6.2).

Xác định nồng độ nitơ nitrat, ρ_N , tính bằng miligam trên lít tương ứng với độ hấp thụ A_0 từ đường chuẩn (6.3.4).

Kết quả có thể được biểu thị theo các cách khác nhau (xem Bảng 1).

Bảng 1

	$c(\text{NO}_3^-)$ mmol/l	$\rho_{\text{NO}_3^-}$ mg/l	ρ_{N} mg/l
$c(\text{NO}_3^-) = 1 \text{ mmol/l}$	1	62	14,01
$\rho_{\text{NO}_3^-} = 1 \text{ mg/l}$	0,0161	1	0,226
$\rho_{\text{N}} = 1 \text{ mg/l}$	0,0714	4,427	1

Ví dụ:

Nồng độ nitrat $\rho_{\text{NO}_3^-} = 1 \text{ mg/l}$ tương đương với nồng độ nitơ nitrat $\rho_{\text{N}} = 0,226 \text{ mg/l}$.

7.2. Độ chính xác

7.2.1. Độ lặp lại

Độ lệch chuẩn lặp lại được xác định¹⁾ từ dung dịch tiêu chuẩn được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2

Hàm lượng nitrat, ρ_{N} mg/l	Độ lệch chuẩn mg/l	Bậc tự do
3,00	0,20	4
6,00	0,35	4
9,00	0,25	4
12,00	0,14	4
24,65	0,07	19

7.2.2. Độ tái lập

Độ lệch chuẩn tái lập được xác định trong các thí nghiệm liên phòng thí nghiệm và được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3

Mẫu	Hàm lượng nitrat, ρ_{N} mg/l	Độ lệch chuẩn tổng mg/l	Bậc tự do
	Nước uống được	2,6	
Nước ngầm	5,8	0,71	20
Nước bề mặt	10,2	0,29	18
Nước thải	15,9	0,82	20

¹⁾ Dữ liệu lấy từ Liên bang Đức

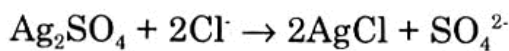
8. Trường hợp đặc biệt

8.1. Khái quát

Ảnh hưởng của clorua tới phương pháp xác định này được nêu ra ở phụ lục. Nếu nồng độ clorua trong một mẫu thí nghiệm biết chắc chắn gây cản trở thì phải loại clorua khỏi mẫu thử nghiệm bằng phản ứng kết tủa với bạc sunphat.

8.2. Nguyên tắc và phản ứng

Phản ứng giữa bạc sunphat với ion clorua theo phương trình sau:



312 mg bạc sunphat sẽ làm kết tủa 71 mg ion clorua. Thêm khoảng hai lần lượng bạc sunphat vào mẫu thử nghiệm để đảm bảo kết tủa hoàn toàn clorua. Lọc mẫu trước khi lấy phần mẫu thử để phân tích.

8.3. Thuốc thử

8.3.1. Dung dịch bạc sunphat, 4,4 g/l

Hòa tan $4,40 \pm 0,02$ g bạc sunphat (Ag_2SO_4) vào trong khoảng 950 ml nước và pha loãng bằng nước thành 1 lít vào một ống đong.

Dung dịch này bền lâu dài nếu được bảo quản ngay trong một chai thủy tinh màu hổ phách.

8.4. Dụng cụ và vật liệu

Các dụng cụ phòng thí nghiệm thông thường và

Giấy lọc xốp mịn không tàn. Không cho nitrat đi qua trong khi lọc.

8.5. Tiến hành

Trước tiên xác định nồng độ clorua trong mẫu phòng thí nghiệm ρ_{Cl} , biểu thị bằng miligam trên lít.

Dùng pipet lấy 25 ml dung dịch mẫu phòng thí nghiệm vào một cốc khô dung tích 50 ml. Dùng buret thêm $0,05 \rho_{\text{Cl}}$ ml dung dịch bạc sunphat (8.3), trong đó ρ_{Cl} là nồng độ clorua đã được xác định. Lưu ý đến phần thể tích dung dịch bạc sunphat được thêm vào.

Khuấy đều các chất trong cốc và sau đó lọc hỗn hợp bằng giấy lọc (8.4). Hứng lại toàn bộ phần qua lọc vào một cốc khô dung tích 50 ml.

Tiến hành quy trình (Điều 6) nhưng dùng 5 ml dung dịch qua lọc này như là phần mẫu thử.

8.6. Biểu thị kết quả

Quy trình giống 7.1. Nồng độ nitrat ρ'_{Cl} của mẫu thí nghiệm tính bằng miligam trên lít được tính theo công thức sau:

$$\rho'_N = \frac{\rho_N(25 + V)}{25}$$

Trong đó

ρ_{Cl} là nồng độ nitrat đọc từ đồ thị hiệu chuẩn, tính bằng miligam trên lít;

V là thể tích dung dịch bạc sunphat thêm vào (8.5), tính bằng mililit.

9. Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả bao gồm những nội dung sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Nhận biết chính xác mẫu thử;
- c) Các chi tiết bảo quản mẫu thí nghiệm trước khi phân tích;
- d) Nêu độ lặp lại đạt được của phòng thí nghiệm khi dùng phương pháp này;
- e) Kết quả được ghi bằng chữ ρ_N , tính bằng miligam trên lít hoặc ρ_{NO_3} , tính bằng miligam trên lít hoặc $c(NO_3^-)$ tính bằng milimol trên lít.
- f) Bất kỳ sai lệch nào so với trình tự chuẩn hoặc bất kỳ tình huống nào có thể ảnh hưởng tới kết quả.

Phụ lục

ẢNH HƯỞNG CỦA CLORUA ĐẾN PHƯƠNG PHÁP

A.1. Áp dụng phương pháp khi không có trường hợp đặc biệt cho quy trình (xem Điều 8)

Bảng 4

Nồng độ clorua ρ_{Cl} của mẫu thí nghiệm	Ảnh hưởng đến cách xác định	
	$\rho_N = 2 \text{ mg/l}$	$\rho_N = 15 \text{ mg/l}$
mg/l		
25	+ 0,11	+ 0,10
50	+ 0,15	+ 0,32

Nồng độ clorua ρ_{Cl} của mẫu thí nghiệm	Ảnh hưởng đến cách xác định	
	$\rho_N = 2 \text{ mg/l}$	$\rho_N = 15 \text{ mg/l}$
mg/l		
75	+ 0,13	+ 0,45
100	+ 0,16	+ 0,64
200	+ 0,23	+ 1,30
300	+ 0,30	+ 2,07
400	+ 0,38	+ 2,75

A.2. Áp dụng phương pháp khi có trường hợp đặc biệt cho quy trình (xem Điều 8)

Bảng 5

Nồng độ clorua ρ_{Cl} của mẫu thí nghiệm	Ảnh hưởng đến cách xác định	
	$\rho_N = 2 \text{ mg/l}$	$\rho_N = 15 \text{ mg/l}$
mg/l		
25	+ 0,14	+ 0,20
50	+ 0,14	+ 0,20
75	+ 0,22	+ 0,17
100	+ 0,17	+ 0,17
200	+ 0,12	+ 0,22
300	+ 0,15	+ 0,25
400	+ 0,25	+ 0,29

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7323 - 2: 2004

ISO 7890 - 2: 1986

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH NITRAT

Phần 2: PHƯƠNG PHÁP ĐO PHỔ DỪNG

4-FLUOROPHENOL SAU KHI CHỪNG CẤT

Water quality - Determination of nitrate

Part 2: 4-Fluorophenol spectrometric method after distillation

09685755

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

Lời nói đầu

TCVN 7323 - 2: 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 7890 - 2: 1986

TCVN 7323 - 2: 2004 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 147 “*Chất lượng nước*” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH NITRAT -
Phần 2: PHƯƠNG PHÁP ĐO PHỔ DỪNG 4 - FLUOROPHENOL
SAU KHI CHỪNG CẤT

Water quality - Determination of nitrate
Part 2: 4 - Fluorophenol spectrometric method after distillation

1. Phạm vi và lĩnh vực áp dụng

1.1. Chất cần xác định

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định ion nitrat trong nước.

1.2. Loại mẫu

Phương pháp này được áp dụng để phân tích tất cả các loại nước, nhưng chủ yếu là nước bị ô nhiễm và nước mặn.

1.3. Khoảng xác định

Có thể xác định được hàm lượng nitơ nitrat đến $\rho_N = 45$ mg/l dùng 5 ml phần mẫu thử, và cuvet có chiều dài 10 mm. Khoảng xác định này có thể được cải thiện bằng cách dùng thể tích phần mẫu thử và cu vét có chiều dài quang học khác nhau. (Xem Điều 8).

1.4. Giới hạn xác định

Nồng độ nitơ nitrat $\rho_N = 0,22$ mg/l.

1.5. Độ nhạy

Hàm lượng nitơ nitrat $\rho_N = 45$ mg/l cho độ hấp thụ ở khoảng 1,4 đơn vị với cuvet có chiều dài quang học là 10 mm.

1.6. Chất cản trở

Có thể loại bỏ được cản trở có khả năng do nitrit và clorua bằng cách thêm axit amidosulfonic và thiếc (IV) sunphat tương ứng. Một số chất cản trở nhất định, ví dụ nitrophenol, có thể chưng cất và tạo màu cho phần cất. Còn các chất cản trở khác thì chưa được biết.

2. Nguyên tắc

Phản ứng của nitrat với 4-fluorophenol trong dung dịch axit tạo ra 2-nitro-4-fluorophenol. Thu lại hợp chất này từ hỗn hợp phản ứng qua chưng cất hơi nước cho đi qua dung dịch natri hydroxit. Đo phổ hấp thụ của phần cất ở bước sóng 430 nm và xác định nồng độ nitrat của mẫu thử ở đồ thị hiệu chuẩn. Cách khác, chiết hợp chất trong toluen và sau đó chiết ngược lại vào dung dịch natri sunphit trước khi đo độ hấp thụ.

3. Thuốc thử

Trong quá trình phân tích, chỉ sử dụng các thuốc thử loại tinh khiết phân tích, và chỉ dùng nước cất hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

3.1. Toluen ($\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_5$).

Cảnh báo: Toluen là chất dễ cháy và rất độc khi hít phải. Tránh hít phải khí, hoặc tiếp xúc với da và mắt. Để xa khỏi nguồn lửa.

3.2. Hỗn hợp axit amidosulfonic

Dùng cối và chày để nghiền $46 \pm 0,5$ g natri sunphat (Na_2SO_4), $1,5 \pm 0,1$ g natri clorua (NaCl) và $25 \pm 0,1$ g axit amidosulfonic ($\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$). Trộn kỹ.

Bảo quản trong bình chống ẩm.

3.3. Dung dịch axit sunfuric, $\rho = 1,74$ g/ml.

Cảnh báo: Khi sử dụng hỗn hợp axit này, phải đeo kính bảo vệ mắt và mặc quần áo bảo hộ. Không được dùng pipet để hút hỗn hợp axit này bằng miệng.

Lấy 250 ± 5 ml nước vào một cốc thủy tinh 2 lít. Care thận và thêm từ từ 750 ± 10 ml axit sunfuric ($\rho = 1,84$ g/ml) vào nước, vừa khuấy liên tục và làm nguội. Làm mát đến nhiệt độ phòng.

Bảo quản trong chai thủy tinh có nút đậy kín.

3.4. Thiếc (IV) sunphat, dung dịch gốc

Lấy 70 ± 2 ml nước vào trong cốc thủy tinh 500 ml. Thêm care thận 300 ± 5 ml axit sunfuric ($\rho = 1,84$ g/ml) vào nước, vừa khuấy vừa làm nguội. Sau khi làm nguội đến nhiệt độ phòng, thêm $60 \pm 0,5$ g thiếc (II) sunphat (SnSO_4) vào hỗn hợp và hòa tan. Sau đó, thêm từng phần nhỏ và khuấy liên tục 30 ± 1 ml dung dịch hydro peroxit 300 g/l. Sau khi hydro peroxit đã được thêm vào hết, đun nóng hỗn hợp đến điểm sôi để phá hủy hydro peroxit dư. Làm nguội dung dịch đến nhiệt độ phòng.

Bảo quản trong chai thủy tinh đậy kín.

Mặc dù không thể hòa tan hoàn toàn được, nhưng một lượng nhỏ cặn trong thuốc thử này có thể được chấp nhận. Cho nên không cần thiết phải lọc.

3.5. Thiếc (IV) sunphat, dung dịch P.

Hòa tan 50 ± 1 ml dung dịch gốc thiếc (IV) sunphat (3.4) vào trong 1 lít axit sunfuric (3.3) trong một ống đong.

3.6. Thiếc (IV) sunphat, dung dịch Q

Hòa tan 100 ± 1 ml dung dịch gốc thiếc (IV) sunphat (3.4) vào 1 lít dung dịch axit sunfuric (3.3) trong một ống đong.

3.7. Thiếc (IV) sunphat, dung dịch R

Hòa tan 200 ± 2 ml dung dịch gốc thiếc (IV) sunphat (3.4) vào 1 lít dung dịch axit sunfuric (3.3) trong một ống đong.

3.8. 4-Fluorophenol, dung dịch 112 g/l trong 1,4-dioxacyclohexan.

Cảnh báo: 4-Fluorophenol là chất gây kích thích. Tránh tiếp xúc với chất này hoặc dung dịch chứa chất này. 1,4-Dioxacyclohexan là chất dễ gây cháy, độc khi hít phải và có thể tạo nổ peroxit. Tránh hít phải khí này.

Hòa tan $11,2 \pm 0,1$ g 4-Fluorophenol ($\text{FC}_6\text{H}_4\text{OH}$) trong 100 ± 2 ml 1,4-dioxacyclohexan ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) (peroxit tự do).

Bảo quản trong bình thủy tinh đầy kín.

3.9. Dung dịch natri hydroxit, khoảng 8 mol/l.

Hòa tan 160 ± 1 g natri hydroxit trong 500 ± 5 ml nước. Làm nguội dung dịch đến nhiệt độ phòng.

Bảo quản dung dịch trong chai polyetylen.

3.10. Dung dịch natri sunphit, 160 g/l

Hòa tan $40 \pm 0,5$ g natri sunphit (Na_2SO_3) trong 250 ± 2 ml nước.

Bảo quản trong chai thủy tinh đầy kín.

3.11. Natri sunphit, dung dịch kiềm

Trộn 250 ± 2 ml dung dịch natri hydroxit (3.9) và 125 ± 2 ml dung dịch natri sunphit (3.10) và pha loãng đến 500 ml bằng nước trong ống đong.

Bảo quản trong chai polyetylen.

3.12. Natri sunphit, dung dịch kiềm loãng

Pha loãng 200 ± 2 ml dung dịch natri sunphit kiềm (3.11) thành 1 lít bằng nước vào trong một ống đong.

Bảo quản trong chai thủy tinh đầy kín.

3.13. Dung dịch natri hydro sunphit $c(\text{HSO}_4^-) = 0,5$ mol/l

Hòa tan $69 \pm 0,5$ g natri hydro sunphit ngậm một nước ($\text{NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) vào trong 1000 ± 10 ml nước.

Bảo quản trong chai thủy tinh đầy kín.

3.14. Nitrat, dung dịch gốc, $\rho_N = 1000$ mg/l

Hòa tan $7,218 \pm 0,001$ g kali nitrat (KNO_3) (trước đó được sấy ở 105°C trong ít nhất 2 h) vào khoảng 750 ml nước trong bình định mức dung tích 1000 ml. Làm đầy đến vạch mức bằng nước.

Bảo quản trong chai thủy tinh nhưng không quá 2 tháng.

3.15. Nitrat, dung dịch tiêu chuẩn, $\rho_N = 100$ mg/l.

Dùng pipet lấy 50 ml dung dịch gốc nitrat (3.14) vào trong bình định mức dung tích 500 ml. Làm đầy bằng nước đến vạch mức.

Bảo quản dung dịch trong chai thủy tinh nhưng không quá một tháng.

4. Thiết bị, dụng cụ

Các thiết bị phòng thí nghiệm thông thường, và

4.1. Máy đo phổ, có khả năng làm việc ở bước sóng 430 nm và có cuvet có chiều dài 10 mm.

4.2. Bếp cách thủy, thích hợp với bình nón dung tích 100 ml.

4.3. Thiết bị dùng cho chưng cất hơi nước

4.4. Bình nón, dung tích 100 ml, ưu tiên chọn loại phù hợp cho việc lắp được trực tiếp với thiết bị chưng cất hơi nước.

4.5. Phễu tách, dung tích 250 ml.

5. Lấy mẫu và mẫu

Mẫu phòng thí nghiệm phải được lấy vào chai thủy tinh hoặc chai polyetylen và phải được phân tích càng sớm càng tốt ngay sau khi lấy. Lưu giữ mẫu ở khoảng 2°C đến 5°C có thể bảo quản nhiều loại mẫu, nhưng phải kiểm tra để khẳng định từng loại mẫu.

Mẫu phòng thí nghiệm có chứa chất lơ lửng phải được để lắng hoặc được lọc qua giấy lọc sợi thủy tinh trước khi lấy phần mẫu thử.

6. Cách tiến hành

6.1. Phân mẫu thử

Dùng pipet lấy 5 ml mẫu phòng thí nghiệm (Điều 5).

6.2. Mẫu trắng

Tiến hành thử mẫu trắng song song với phép xác định, nhưng dùng 5 ml nước thay cho phân mẫu thử.

6.3. Hiệu chuẩn

6.3.1. Chuẩn bị dãy dung dịch hiệu chuẩn

Lần lượt dùng pipet hút, 2; 10; 20; 30; 40 và 45 ml dung dịch nitrat tiêu chuẩn (3.15) vào một dãy 6 bình định mức dung tích 100 ml. Thêm nước cho tới vạch mức. Các dung dịch này chứa tương ứng 2; 10; 20; 30; 40 và 45 mg nitơ nitrat trong lít.

Bảo quản các dung dịch này trong chai thủy tinh nhưng không quá 1 tuần.

6.3.2. Tạo mẫu

Lần lượt dùng pipet lấy 5 ml dung dịch hiệu chuẩn vào một dãy 6 bình nón khô dung tích 100 ml. Dùng pipet hút 1 ml axit sunfuric (3.3) vào từng bình (sử dụng dụng cụ rót an toàn). Sau đó, thêm $1,0 \pm 0,1$ g hỗn hợp axit amidosunfonic (3.2) và lắc bình cho đến khi hỗn hợp tan hết. Đun nóng các bình trên bếp cách thủy ở 70 °C đến 80°C trong 15 ± 2 min.

Đưa bình ra khỏi bếp và thêm vào 40 ± 1 ml dung dịch thiếc (IV) sunphat P, Q hoặc R (3.5, 3.6 hoặc 3.7), theo như nồng độ clorua trong mẫu đã biết hoặc dự đoán (xem Bảng 1). Lắc hỗn hợp và làm nguội đến nhiệt độ phòng.

Dùng pipet thêm 2 ml 4-fluorophenol (3.8) (dùng dụng cụ rót an toàn) và lắc mạnh bình. Để yên hỗn hợp trong khoảng ít nhất 1 h và sau đó chuyển toàn bộ lượng các chất trong bình vào thiết bị chưng cất hơi, dùng hai phần 5 ml axit sunfuric (3.3) để tráng bình.

Chú thích: Nếu bình nón nối trực tiếp được với thiết bị chưng cất, thì không cần phải chuyển lượng chất trong bình vào thiết bị chưng cất.

Bảng 1

Dung dịch thiếc (IV) sunphat	Hàm lượng clorua đã biết hoặc dự đoán
	mg
P (3.5)	$\rho_{Cl} < 7000$
Q (3.6)	$7000 \leq \rho_{Cl} < 14000$
R (3.7)	$14000 \leq \rho_{Cl} < 28000$

Lấy 20 ± 1 ml dung dịch natri sunphit kiềm (3.11) vào một bình định mức 100 ml (bình nhận) và nhúng ống hứng từ ống ngưng của thiết bị chưng cất vào sâu dưới mức của dung dịch này trong bình. Cho hơi nước vào thiết bị và chưng cất đến khi thể tích chất lỏng trong bình nhận khoảng 90 ml. Sau đó, dừng cung cấp hơi nước. Chuyển bình nhận ra khỏi ống hứng và tráng thành ngoài ống bằng một ít nước và cho chảy vào trong bình nhận. Làm đầy bình nhận đến vạch mức bằng nước.

6.3.3. Đo phổ

Lắc mạnh bình và sau đó đo độ hấp thụ của dung dịch ở 430 nm trong cuvet có chiều dài là 10 mm. Dùng nước trong các cuvet đối chứng.

6.3.4. Dựng đường chuẩn

Lấy độ hấp thụ của dung dịch hiệu chuẩn (6.2) trừ đi độ hấp thụ của dung dịch trắng và dựng đồ thị của độ hấp thụ dựa theo nồng độ nitơ nitrat, biểu thị bằng miligam trên lít. Đồ thị này phải tuyến tính và phải đi qua điểm gốc.

6.4. Xác định

Tiến hành thao tác theo 6.3.2 và 6.3.3, dùng một bình nón dung tích 100 ml và phần mẫu thử (6.1) thay cho dung dịch hiệu chuẩn.

7. Biểu thị kết quả

7.1. Tính toán

Độ hấp thụ của nitơ nitrat trong phần mẫu thử, A_0 , được tính theo công thức:

$$A_0 = A_1 - A_2$$

trong đó

A_1 là độ hấp thụ của phần mẫu thử (6.4);

A_2 là độ hấp thụ của mẫu trắng (6.2).

Xác định nồng độ nitơ nitrat, ρ_N , tính bằng miligam trên lít tương ứng với độ hấp thụ A_0 từ đường chuẩn (6.3.4).

Kết quả có thể được biểu thị theo các cách khác nhau (xem Bảng 2).

Bảng 2

	$c(\text{NO}_3^-)$	$\rho_{\text{NO}_3^-}$	ρ_{N}
	mmol/l	mg/l	mg/l
$c(\text{NO}_3^-) = 1 \text{ mmol/l}$	1	62	14,01
$\rho_{\text{NO}_3^-} = 1 \text{ mg/l}$	0,0161	1	0,226
$\rho_{\text{N}} = 1 \text{ mg/l}$	0,0714	4,427	1

Ví dụ:

Nồng độ ion nitrat $\rho_{\text{NO}_3^-} = 1 \text{ mg/l}$ tương ứng với nồng độ nitơ nitrat $\rho_{\text{N}} = 0,226 \text{ mg/l}$.

7.2. Độ chính xác

7.2.1. Độ lặp lại

Độ lệch chuẩn lặp lại khi xác định¹⁾ $\rho_{\text{N}} = 44,7 \text{ mg/l}$ là 0,26 (Bậc tự do là 13).

7.2.2. Độ tái lập

Độ lệch chuẩn tái lập được xác định trong các thí nghiệm liên phòng thí nghiệm và được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3

Mẫu	Hàm lượng nitrat, ρ_{N}	Độ lệch chuẩn tổng	Bậc tự do
	mg/l	mg/l	
Nước uống được	2,6	0,37	7
Nước ngầm	5,8	0,39	5
Nước bề mặt	10,2	0,88	5
Nước thải	15,9	1,18	6

8. Trường hợp đặc biệt

Khoảng áp dụng của phương pháp này có thể thay đổi do dùng các thể tích phân mẫu thử khác nhau và các cuvet có chiều dài khác nhau được đưa ra ở Bảng 4.

¹⁾ Dữ liệu lấy từ Liên bang Đức

Bảng 4

Khoảng áp dụng cải tiến	Thể tích phần mẫu thử	Chiều dài của cuvet
mg/l	ml	mm
$\rho_N < 2$	10	40 hoặc 50
$\rho_N < 120$	2	10

Trong cả hai trường hợp, quy trình vẫn giữ nguyên như quy định ở Điều 6 ngoại trừ sự thay đổi của thể tích phần mẫu thử và chiều dài của các cuvet. Tiến hành hiệu chuẩn dùng ít nhất sáu dung dịch hiệu chuẩn bằng trong khoảng áp dụng đã chọn. Các dung dịch hiệu chuẩn này phải được chuẩn bị từ dung dịch nitrat tiêu chuẩn (3.15) hoặc dung dịch nitrat gốc (3.14), nếu thuận tiện.

9. Lưu ý của quy trình

Thay thế cho chứng cất, quy trình chiết sau có thể được dùng.

Tiến hành cách xác định (6.4) đến khi thêm dung dịch 4-fluorophenol. Lắc mạnh bình. Để yên hỗn hợp ít nhất 1 giờ và sau đó chuyển định lượng toàn bộ các chất trong bình vào phễu tách 250 ml, dùng hai phần 5 ml axit sunfuric (3.3) để tráng bình. Thêm 10 ± 1 ml toluen (3.1) vào phễu tách và lắc trong khoảng 5 ± 1 min. Để yên cho tách pha và gạn bỏ lớp chất lỏng ở dưới.

Thêm 20 ± 1 ml dung dịch natri hydro sunphat (3.13) và lắc nhẹ trong khoảng 1 min. Gạn bỏ lớp chất lỏng ở dưới và dùng pipet thêm 100 ml dung dịch kiềm natri sunphit loãng (3.12). Lắc phễu tách trong khoảng 5 ± 1 min và để tách pha.

Đo độ hấp thụ của lớp chất lỏng.

Tiến hành phép thử mẫu trắng và quy trình hiệu chuẩn theo cách tương tự.

Độ nhạy của phương pháp tăng lên gấp năm lần nếu dùng 20 ml dung dịch natri sunfit kiềm loãng để chiết sau cùng.

10. Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả cần gồm những thông tin sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Nhận biết chính xác mẫu thử;
- Các chi tiết về bảo quản mẫu thí nghiệm trước khi phân tích;
- Nêu độ lặp lại đạt được của phòng thí nghiệm khi dùng phương pháp này;
- Kết quả được ghi bằng chữ tính theo ρ_N , tính bằng miligam trên lít hoặc theo ρ_{NO_3} , tính bằng miligam trên lít hoặc $c(NO_3^-)$ tính bằng milimol trên lít.
- Bất kỳ sai khác nào so với trình tự của tiêu chuẩn hoặc bất kỳ tình huống nào có thể ảnh hưởng tới kết quả.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7324: 2004

ISO 5813: 1983

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH OXY HÒA TAN - PHƯƠNG PHÁP IOD

*Water quality - Determination of dissolved oxygen -
Iodometric method*

Lời nói đầu

TCVN 7324: 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 5813: 1983.

TCVN 7324: 2004 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 147 "Chất lượng nước" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH OXY HÒA TAN - PHƯƠNG PHÁP IOD

Water quality - Determination of dissolved oxygen - Iodometric method

1. Phạm vi và lĩnh vực áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp iod để xác định oxy hòa tan trong nước gọi là "phương pháp Winkler" cải tiến để khắc phục một số cản trở.

Phương pháp iod là phương pháp chuẩn để xác định oxy hòa tan trong nước. Phương pháp này được dùng cho mọi loại nước có nồng độ oxy hòa tan từ 0,2 mg/l đến gấp đôi nồng độ oxy bão hòa (khoảng 20 mg/l) khi không có các chất cản trở. Các chất hữu cơ dễ bị oxy hóa như tanin, axit humic, lignin cản trở việc xác định. Các hợp chất lưu huỳnh dễ bị oxy hóa như sunphua, thioure cũng gây cản trở, như các hệ hô hấp tích cực thường cần oxy. Khi có các chất như vậy thì nên dùng phương pháp đầu đo điện hóa được quy định trong TCVN 7325: 2004 (ISO 5814.).

Nồng độ nitrit đến 15 mg/l không gây cản trở phép xác định vì chúng bị phân hủy khi thêm natri azid.

Nếu có các chất oxy hóa hoặc chất khử thì cần áp dụng phương pháp đã cải tiến mô tả ở Điều 9.

Nếu có huyền phù có khả năng cố định hoặc tiêu hao iod thì có thể dùng phương pháp cải tiến nêu trong Phụ lục A, nhưng tốt nhất vẫn là dùng phương pháp đầu đo điện hóa.

2. Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 7325: 2004 (ISO 5814) Chất lượng nước - Xác định oxy hòa tan - Phương pháp đầu đo điện hóa.

3. Nguyên tắc

Phản ứng của oxy hòa tan trong mẫu với mangan (II) hydroxit mới sinh (do thêm natri hoặc kali hydroxit vào mangan (II) sunphat). Quá trình axit hóa và iodua các hợp chất mangan có hóa trị cao hơn mới hình thành sẽ tạo ra một lượng iod tương đương. Xác định lượng iod được giải phóng bằng cách chuẩn độ với natri thiosunphat.

4. Thuốc thử

Khi phân tích, chỉ dùng thuốc thử phân tích và nước cất hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

4.1. Dung dịch axit sunphuric¹

Thêm cẩn thận 500 ml axit sunphuric đặc ($\rho = 1,84 \text{ g/ml}$) vào 500 ml nước, khuấy liên tục.

4.2. Dung dịch axit sunfuric, $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ mol/l}$

4.3. Thuốc thử kiểm iodua- azid

Cảnh báo: Natri azid là chất độc cực mạnh. Nếu biết chắc không có nitrit trong mẫu thì không nên dùng azid.

Hòa tan 35 g natri hydroxit (NaOH) [hoặc 50 g kali hydroxit (KOH)] và 30 g kali iodua (KI) [hoặc 27 g natri iodua (NaI)] trong khoảng 50 ml nước.

Hòa riêng 1g natri azid (NaN_3) trong vài mililit nước.

Trộn lẫn 2 dung dịch trên và pha loãng đến 100 ml.

Giữ dung dịch trong bình thủy tinh nâu, đậy kín.

Sau khi pha loãng và axit hóa, thuốc thử này không có màu với dung dịch chỉ thị (4.7)

¹ Nếu nghi ngờ sự có mặt của sắt (III), dùng axit phosphoric (H_3PO_4), $\rho = 1,70 \text{ g/ml}$.

4.4. Mangan (II) sunfat khan, dung dịch 340 g/l (hoặc mangan sunfat ngậm một phân tử nước, dung dịch 380 g/l).

Có thể dùng mangan (II) clorua ngậm bốn nước, dung dịch 450 g/l.

Nếu dung dịch đục thì lọc.

4.5. Kali iodat, $c(1/6 KIO_3) = 10 \text{ mmol/l}$, dung dịch tiêu chuẩn.

Sấy khô vài gam kali iodat (KIO_3) ở 180°C . Cân $3,567 \pm 0,003 \text{ g}$ và hòa tan trong nước. Pha loãng đến 1000 ml.

Hút 100 ml và pha loãng bằng nước đến 100 ml trong bình định mức.

4.6. Natri thiosunphat, dung dịch thể tích chuẩn, $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \approx 10 \text{ mmol/l}$.

4.6.1. Chuẩn bị

Hòa tan 2,5 g natri thiosunphat ngậm năm nước ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) trong nước mới đun sôi để nguội. Thêm 0,4 g natri hydroxit (NaOH) và pha loãng đến 1000 ml.

Giữ dung dịch trong bình thủy tinh sẫm màu.

4.6.2. Chuẩn hóa

Hòa tan trong bình nón khoảng 0,5 g kali hoặc natri iodua (KL hoặc NaI) với 100 ml đến 150 ml nước. Thêm 5 ml dung dịch axit sunfuric 2 mol/l (4.2).

Lắc đều và thêm 20,00 ml dung dịch tiêu chuẩn kali iodat (4.5). Pha loãng đến khoảng 200 ml và chuẩn độ ngay iod được giải phóng bằng dung dịch natri thiosunphat, gần cuối chuẩn độ thêm dung dịch chỉ thị (4.7) khi dung dịch có màu vàng rơm và tiếp tục chuẩn độ đến mất màu hoàn toàn.

Nồng độ, c , thể hiện bằng milimol trên lit được tính bằng công thức:

$$c = \frac{6 \times 20 \times 1,66}{V}$$

Trong đó V là thể tích dung dịch natri thiosunphat đã dùng để chuẩn độ, tính bằng mililit.

Việc chuẩn hóa dung dịch cần làm hàng ngày.

4.7. Hồ tinh bột, dung dịch mới chuẩn bị, 10 g/l

Chú thích: Có thể dùng chỉ thị thích hợp khác.

4.8. Phenolphthalein, dung dịch 1 g/l pha trong etanol.

4.9. Iod, dung dịch khoảng 0,005 mol/l.

Hòa tan 4 g đến 5 g kali hoặc natri iodua trong một ít nước rồi thêm khoảng 130 mg iod. Sau khi iod tan hết, pha loãng đến 100 ml.

4.10. Kali iodua hoặc natri iodua.

5. Thiết bị, dụng cụ

Các thiết bị phòng thí nghiệm thông thường và

5.1. Bình thủy tinh miệng hẹp, dung tích từ 130 ml đến 350 ml, định chuẩn chính xác đến 1 ml, có nắp (bình Winkler hoặc các loại bình thích hợp khác, tốt nhất là loại vai vuông). Mỗi bình và nắp của nó cần đánh số. Thể tích mỗi bình có thể xác định bằng cách cân.

6. Cách tiến hành

6.1. Khi có huyền phù hoặc nghi ngờ có huyền phù có khả năng cố định hoặc tiêu hao iod, tiến hành theo quy trình ở phụ lục hoặc xác định oxy hòa tan bằng phương pháp điện hóa được quy định trong TCVN 7325: 2004 (ISO 5814).

6.2. Kiểm tra sự có mặt của chất oxy hóa hoặc chất khử

Nếu có chất oxy hóa hoặc chất khử cản trở kết quả thì lấy 50 ml mẫu nước để phân tích và trung hòa khi có 2 giọt phenolphtalein (4.8). Thêm 0,5 ml dung dịch axit sunfuric (4.2), vài tinh thể kali hoặc natri iodua (4.10) (khoảng 0,5 g) và vài giọt dung dịch chỉ thị (4.7).

Nếu dung dịch chuyển sang màu xanh chứng tỏ có chất oxy hóa.

Nếu dung dịch giữ nguyên không màu, thêm 0,2 ml dung dịch iod (4.9) và lắc. Để yên trong 30 s. Nếu màu xanh không xuất hiện thì chứng tỏ có chất khử.¹⁾

Khi có chất oxy hóa, tiến hành theo 9.1.

Khi có chất khử, tiến hành theo 9.2.

Khi không có chất oxy hóa và chất khử, tiến hành theo 6.3, 6.4 và 6.5.

6.3. Lấy mẫu

Trừ trường hợp đặc biệt, mẫu được lấy vào bình (5.1) mà bình đó sẽ dùng để phân tích.

Mẫu phân tích gồm tất cả các chất của bình đầy tràn.

Chú thích: Khi có chất oxy hóa hoặc chất khử cần tiến hành lấy mẫu thứ hai (xem 9.1.2.1 và 9.2.3.1).

6.3.1. Lấy mẫu nước mặt

Nạp nước đầy bình (5.1) đến tràn, cần chú ý để tránh bất cứ thay đổi nào về nồng độ của oxy hòa tan.

Đối với vùng nước nông, nên dùng phương pháp điện hóa.

Sau khi loại hết bọt khí dính trên thành bình thủy tinh, cần cố định ngay oxy hòa tan (xem 6.4).

¹⁾ Thêm tiếp dung dịch iod cho phép ước lượng thể tích dung dịch natri hypoclorit cần thêm theo 9.2.3.

6.3.2. Lấy mẫu nước từ đường ống phân phối nước

Nối một ống bằng vật liệu trơ vào đường ống và đầu kia cắm vào đáy bình (5.1).

Nạp nước đầy bình bằng cách cho chảy qua một thể tích khoảng gấp mười dung tích bình. Sau khi loại hết bọt khí dính trên thành bình thì cố định oxy hòa tan ngay (xem 6.4).

6.3.3. Lấy mẫu nước ở các độ sâu khác nhau

Dùng dụng cụ lấy mẫu đặc biệt có bình chứa (5.1) và một ống cao su dài cắm vào tận đáy bình.

Bình được nạp đầy bằng cách đẩy không khí ra ngoài. Tránh cuộn xoáy. Nhiều loại dụng cụ cho phép nạp đầy nhiều bình cùng một lúc.

6.4. Cố định oxy

Sau khi lấy mẫu, tốt nhất là ở ngay tại hiện trường, lập tức thêm 1 ml dung dịch mangan (II) sunfat (4.4) và 2 ml thuốc thử kiềm (4.3). Thêm thuốc thử ở dưới bề mặt nước của mẫu bằng cách dùng các pipet có mũi nhọn. Cần mở nắp cẩn thận để tránh không khí lọt vào.

Nếu dùng các hệ lấy mẫu khác cần chú ý để tránh làm thay đổi lượng oxy hòa tan.

Lật ngược bình vài lần để trộn đều mẫu. Nếu có kết tủa, cần để yên ít nhất 5 min rồi lại trộn đều bằng cách đảo ngược bình để đảm bảo mẫu là đồng thể.

Sau đó bình mẫu có thể chuyển đến phòng thí nghiệm.

Nếu mẫu được che sáng thì có thể lưu giữ đến 24 h.

6.5. Giải phóng iod

Cần để kết tủa đã tạo thành được lắng xuống khoảng một phần ba bình.

Thêm từ từ 1,5 ml dung dịch axit sunfuric (4.1) [hoặc một thể tích tương đương dung dịch axit phosphoric (xem chú thích ở 4.1)], đập nắp bình và lắc cho kết tủa tan hết và iod được phân bố đều trong dung dịch.

Chú thích: Nếu tiến hành chuẩn độ trực tiếp bình này thì cần hút phần trong ở trên ra, chú ý không khuấy động đến phần cặn.

6.6. Chuẩn độ

Lấy một phần dung dịch ở bình hoặc phần nước trong (thể tích V_1) vào bình nón.

Chuẩn độ bằng dung dịch natri thiosunphat (4.6), hoặc dùng hồ tinh bột làm chỉ thị (4.7), thêm vào lúc gần cuối chuẩn độ, hoặc dùng chỉ thị thích hợp khác.

7. Thể hiện kết quả

Hàm lượng oxy hòa tan, tính bằng miligam oxy trên lít, được tính bằng công thức

$$\frac{M_r V_2 c f_1}{4V_1}$$

Trong đó

M_r là khối lượng phân tử của oxy ($M_r = 32$);

V_1 là thể tích của mẫu thử hoặc của phần nước trong, tính bằng mililit ($V_1 = V_0$ nếu chuẩn độ toàn bộ mẫu);

V_2 là thể tích của dung dịch natri thiosunphat (4.6) dùng để chuẩn độ toàn bộ mẫu hoặc phần nước trong, tính bằng mililit;

c là nồng độ của dung dịch natri thiosunphat (4.6), tính bằng milimol trên lít;

$$f_1 = \frac{V_0}{V_0 - V'}$$

Trong đó

V_0 là dung tích bình (5.1), tính bằng mililit;

V' là tổng thể tích của dung dịch mangan (II) sunphat (4.4) (1 ml) và thuốc thử kiềm (4.3) (2 ml).

Báo cáo kết quả lấy một số thập phân.

8. Độ tái lập

Sự xác định oxy hòa tan bão hòa không khí trong nước với số bậc tự do là 10 (8,5 đến 9 mg/l) được thực hiện ở 4 phòng thí nghiệm riêng biệt cho độ lệch chuẩn từ 0,03 mg đến 0,05 mg oxy hòa tan trên lít.

9. Những trường hợp đặc biệt

9.1. Khi có chất oxy hóa

9.1.1. Nguyên tắc

Xác định hàm lượng chất oxy hóa bằng cách chuẩn độ mẫu thứ hai. Hiệu chỉnh kết quả thu được theo Điều 7.

9.1.2. Cách tiến hành

9.1.2.1. Lấy hai mẫu thử theo 6.3.

9.1.2.2. Tiến hành xác định oxy hòa tan trong mẫu thử thứ nhất theo 6.4, 6.5 và 6.6.

9.1.2.3. Chuyển toàn bộ mẫu thử hai vào bình nón có cỡ thích hợp. Thêm 1,5 ml axit sunfuric (4.1) [hoặc axit phosphoric có thể tích tương đương, (xem chú thích ở 4.1)], 2 ml thuốc thử kiềm (4.3) và 1 ml dung dịch mangan (II) sunphat (4.4). Để yên 5 min. Chuẩn độ bằng dung dịch natri thiosunphat (4.6), hoặc dùng hồ tinh bột (4.7) làm chỉ thị, thêm vào ở gần cuối chuẩn độ, hoặc dùng chỉ thị thích hợp khác.

9.1.3. Biểu thị kết quả

Hàm lượng oxy hòa tan tính bằng miligam oxy trên lít được cho bởi công thức

$$\frac{M_r V_2 c f_1}{4V_1} - \frac{M_r V_4 c}{4V_3}$$

Trong đó

M_r , V_1 , V_2 , c và f_1 xem giải thích ở Điều 7;

V_3 là dung tích của bình chứa mẫu thứ hai, tính bằng mililit;

V_4 là thể tích của dung dịch natri thiosunphat (4.6) tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu thứ hai, tính bằng mililit.

9.2. Khi có chất khử

9.2.1. Nguyên tắc

Oxy hóa chất khử ở cả mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai bằng cách thêm dư dung dịch natri hypoclorit.

Xác định hàm lượng oxy hòa tan trong một mẫu.

Xác định lượng dư natri hypoclorit trong mẫu còn lại.

9.2.2. Thuốc thử

Các thuốc thử quy định ở Điều 4 và

9.2.2.1. Natri hypoclorit, dung dịch chứa khoảng 4 g clo tự do trong lít, thu được bằng cách pha loãng dung dịch natri hypoclorit đặc mua ngoài thị trường. Xác định nồng độ hypoclorit bằng phương pháp iod.

9.2.3. Cách tiến hành

9.2.3.1. Lấy hai mẫu thử theo 6.3.

9.2.3.2. Thêm vào cả hai mẫu 1,00 ml natri hypoclorit (9.2.2.1) (nếu cần thì thêm thể tích lớn hơn và chính xác) (xem chú thích 6.2). Đậy nắp bình và lắc đều.

Với một mẫu thử, tiến hành theo 6.4, 6.5 và 6.6, và mẫu kia tiến hành theo 9.1.2.3.

9.2.4. Biểu thị kết quả

Hàm lượng oxy hòa tan, tính bằng miligam trên lít được tính bằng công thức

$$\frac{M_r V_2 c f_2}{4V_1} - \frac{M_r V_4 c}{4(V_3 - V_5)}$$

Trong đó

M_r , V_1 , V_2 và c xem giải thích ở Điều 7;

V_3 và V_4 xem giải thích trong 9.1.3;

V_5 là thể tích của dung dịch natri hypoclorit được thêm vào mẫu thử tính bằng mililit (thông thường $V_5 = 1,00$ ml);

$$f_2 = \frac{V_0}{V_0 - V_5 - V'}$$

Trong đó

V' có nghĩa giống như giải thích ở Điều 7;

V_0 là dung tích bình chứa mẫu thứ nhất, tính bằng mililit.

10. Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả phải bao gồm những thông tin sau:

- a) Nhận dạng chính xác mẫu;
- b) Tham khảo phương pháp được dùng;
- c) Kết quả và phương pháp thể hiện đã dùng;
- d) Nhiệt độ và áp suất ngoài trời;
- e) Bất cứ chi tiết đặc biệt nào được ghi chú trong khi xác định;
- f) Mọi khác biệt với tiêu chuẩn này.

Phụ lục A

(Tham khảo)

PHƯƠNG PHÁP CẢI TIẾN KHI HUYỀN PHÙ CÓ KHẢ NĂNG CỐ ĐỊNH HOẶC TIÊU HAO IOD¹⁾

A.1. Nguyên tắc

Làm đông tụ huyền phù và tách ra nhờ nhôm hydroxit.

A.2. Thuốc thử

Các thuốc thử quy định ở Điều 4 và

A.2.1. Nhôm kali sunphat ngậm 12 nước ($AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), dung dịch 10% (m/m)

A.2.2. Dung dịch amoniac, $c(NH_3) = 13 \text{ mol/l}$, $\rho = 0,91 \text{ g/ml}$.

A.3. Cách tiến hành

Nạp đầy tràn bình thủy tinh có nút dung tích cỡ 1000 ml bằng mẫu nước cần phân tích, chú ý các yêu cầu ở 6.3.

Dùng pipet đưa vào dưới mặt nước 20 ml dung dịch nhôm kali sunphat (A.2.1) và 4 ml dung dịch amoniac (A.2.2).

¹⁾ Trong trường hợp này, phương pháp được mô tả ở TCVN 7325: 2004 (ISO 5814) cũng được khuyến nghị áp dụng.

Đậy bình và lắc cẩn thận bằng cách lật ngược bình nhiều lần. Để yên cho kết tủa lắng xuống.

Hút phần nước trong ở phía trên cho vào hai bình (5.1).

Kiểm tra sự có mặt của chất oxy hóa hoặc chất khử theo 6.2 và tiến hành theo 6.4, 6.5 và 6.6 hoặc 9.1 và 9.2.

A.4. Biểu thị kết quả

Nhân công thức phù hợp ở Điều 7, 9.1.3 hoặc 9.2.4 với hệ số hiệu chỉnh

$$\frac{V_6}{V_6 - V''}$$

Trong đó

V_6 là dung tích bình dùng ở A.3 để lấy mẫu, tính bằng mililit;

V'' là tổng thể tích của dung dịch nhôm sunphat (A.2.1) (20 ml) và dung dịch amoniac (A.2.2) (4 ml).

Phụ lục B

(Tham khảo)

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Montgomery, H.A.C., Thom, N.S., and Cockbun, A. Determination of dissolved oxygen by the Winkler method and the solubility of oxygen in pure and sea water. J. Appl. chem. 14 1964: 280 - 295. (Xác định oxy hòa tan bằng phương pháp Winkler và độ tan của oxy trong nước biển tinh khiết).

[2] Carpenter, J. H. The accuracy of the Winkler method for dissolved oxygen analysis. Limnol. Oceanogr. 10 1965: 135 - 140. (Độ đúng của phương pháp Winkler khi xác định oxy hòa tan).

[3] Carpenter, J. H. New measurements of oxygen solubility in pure and natural water. Limnol. Oceanogr. 10 1966: 264 - 277. (Những phép đo mới độ tan của oxy trong nước tự nhiên tinh khiết).

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7325: 2004

ISO 5814: 1990

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH OXY HÒA TAN -
PHƯƠNG PHÁP ĐẦU ĐO ĐIỆN HÓAWater quality - Determination of dissolved oxygen -
Electrochemical probe method**Lời nói đầu**

TCVN 7325: 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 5814: 1990.

TCVN 7325: 2004 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 147 "Chất lượng nước" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7325: 2004

CHẤT LƯỢNG NƯỚC - XÁC ĐỊNH OXY HÒA TAN -
PHƯƠNG PHÁP ĐẦU ĐO ĐIỆN HÓAWater quality - Determination of dissolved oxygen -
Electrochemical probe method**1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp điện hóa để xác định oxy hòa tan trong nước dùng một thiết bị điện hóa được ngăn cách với mẫu nước bởi màng thấm khí.

Tùy theo đầu đo sử dụng, có thể đo nồng độ oxy tính theo miligam trên lít hoặc phần trăm bão hòa (% oxy hòa tan) hoặc cả hai. Phương pháp này có thể đo được oxy trong nước tương ứng từ 0% đến 100% mức độ bão hòa. Tuy vậy, hầu hết máy móc cho phép đo giá trị cao hơn 100% , nghĩa là quá bão hòa.

Phương pháp này thích hợp đo tại hiện trường, monitoring liên tục oxy hòa tan cũng như đo trong phòng thí nghiệm. Phương pháp này cũng thích hợp để đo nước

có màu hoặc nước đục hoặc nước có chứa sắt và các chất cố định iod, các loại này có thể gây cản trở cho phương pháp iod đã quy định ở TCVN 7324: 2004 (ISO 5813). Khí và hơi như clo, sunfua dioxit, hydro sunfua, amin, amoniac, cacbon dioxit, brom, iod có khả năng khuếch tán qua màng gây cản trở việc xác định. Các chất khác có trong mẫu có thể gây cản trở việc đo dòng điện hoặc phá hủy màng, ăn mòn điện cực. Các chất này gồm các dung môi, dầu mỡ, sunfua, cacbonat và rong tảo.

Phương pháp này cũng thích hợp để đo nước tự nhiên, nước thải, nước mặn. Khi dùng cho nước mặn như nước biển, nước cửa sông, thì cần hiệu chỉnh độ muối.

2. Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 7324: 2004 (ISO 5813: 1983), Chất lượng nước - Xác định oxy hòa tan - Phương pháp iod.

3. Nguyên tắc

Nhúng đầu đo chứa màng chọn lọc, hai điện cực kim loại và chất điện giải vào nước cần phân tích. (Màng thực tế không thấm nước và các ion hòa tan, chỉ thấm oxy, một vài chất khí và chất ưa dung môi).

Do sự chênh lệch thế giữa các điện cực gây ra bởi tác động của điện kế hoặc do điện áp ngoài đặt vào, oxy thấm qua màng bị khử trên catot trong khi các ion kim loại đi vào dung dịch tại anot.

Dòng điện sinh ra tỷ lệ thuận với tốc độ chuyển oxy qua màng, qua lớp chất điện ly và do vậy làm tăng áp suất riêng phần của oxy trong mẫu ở nhiệt độ đã cho.

Tính thấm của màng với các khí thay đổi nhiều với nhiệt độ, cần bố chính số đọc ở các nhiệt độ khác nhau. Điều đó có thể thực hiện được bằng thuật toán, ví dụ, dùng đồ thị thích hợp hoặc dùng chương trình máy tính. Phần lớn các máy hiện đại dùng bố chính tự động nhiệt độ bằng cách dùng linh kiện nhạy nhiệt độ trong mạch điện. Tuy nhiên, các máy cho trực tiếp phần trăm độ tan sẽ hiển thị phần trăm đo được, trừ trường hợp có bộ phận bố chính chênh lệch áp suất. Như vậy số đọc liên quan trực tiếp tới áp suất không khí chứ không phải là số thực nếu áp suất khí đặt trong máy không trùng với áp suất không khí.

4. Thuốc thử

Trong phân tích chỉ dùng các thuốc thử tinh khiết phân tích và nước cất hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

4.1. Natri sunfit khan (Na_2SO_3) hoặc ngậm 7 nước ($\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

4.2. Muối coban (II), thí dụ coban (II) clorua ngậm 6 nước ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

5. Thiết bị, dụng cụ

5.1. Máy đo, gồm những bộ phận sau

5.1.1. Đầu đo, hoặc kiểu điện kế (ví dụ chì/bạc) hoặc kiểu cực phổ (ví dụ bạc/vàng), nếu cần có thể có thiết bị bố chính nhiệt độ.

5.1.2. Đồng hồ đo, chia theo nồng độ oxy hòa tan hoặc phần trăm bão hòa oxy, hoặc dòng điện microampe.

5.2. Nhiệt kế, chia đến $0,5^{\circ}\text{C}$.

5.3. Áp kế, chia đến 10 Pa.

6. Cách tiến hành

Khi sử dụng các thiết bị đo, phải tuân theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

6.1. Kỹ thuật đo và những điều cần chú ý

6.1.1. Không được chạm ngón tay vào bề mặt màng

6.1.2. Sau khi thay chất điện ly và màng, hoặc nếu màng được phép để khô thì cần phải thấm ướt màng để số đọc được ổn định trước khi tiến hành hiệu chuẩn (xem 6.2). Thời gian yêu cầu phụ thuộc vào thời gian cần để tiêu thụ oxy hòa tan trong chất điện ly.

6.1.3. Phải bảo đảm không có bọt khí bám vào đầu đo khi nhúng đầu đo vào mẫu.

6.1.4. Cần bảo đảm rằng mẫu chảy qua màng của đầu đo để tránh số đọc bị sai do không có oxy ở phần mẫu tiếp xúc với màng. Đảm bảo tốc độ chảy đều để số đọc không dao động, về vấn đề này cần đọc kỹ phần hướng dẫn của nhà sản xuất.

6.1.5. Trường hợp làm mẫu riêng cần tiến hành xác định trong một bình đầy tràn, đậy kín để tránh không khí và có chứa thanh khuấy ví dụ như thanh khuấy từ. Điều chỉnh tốc độ khuấy sao cho số đọc ổn định sau khi đạt cân bằng và không có không khí lọt vào.

6.1.6. Trong trường hợp mẫu dòng chảy, như dòng nước, kiểm tra lưu lượng dòng chảy nếu đảm bảo là đủ. Nếu không, hoặc thay đổi đầu đo trong mẫu hoặc lấy mẫu riêng và xử lý như quy định ở 6.1.5.

6.2. Hiệu chuẩn

Theo quy trình từ 6.2.1 đến 6.2.3 nhưng cần theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

6.2.1. Quy định

Điều chỉnh điểm zero của thiết bị.

Chú thích 1: Nhiều máy có bộ chỉnh điểm zero nên không cần điều chỉnh.

6.2.2. Kiểm tra điểm zero

Kiểm tra điểm zero, nếu có thể điều chỉnh điểm zero của thiết bị bằng cách nhúng đầu đo vào 1 lít nước có cho thêm khoảng 1 g natri sunfit (4.1) và khoảng 1 g muối coban (II) (4.2) để loại hết oxy tự do.

Chú thích 2: Những đầu đo hiện đại đạt trạng thái ổn định trong vòng 2 min đến 3 min. Tuy nhiên, các đầu đo khác nhau ổn định trong thời gian khác nhau. Cần tham khảo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

6.2.3. Hiệu chuẩn ở giá trị gần bão hòa.

Thổi không khí qua nước ở nhiệt độ không đổi sao cho hàm lượng oxy đạt bão hòa hoặc gần bão hòa. Để yên khoảng 15 min ở nhiệt độ này và xác định nồng độ oxy hòa tan, thí dụ bằng phương pháp iod được quy định trong TCVN 7324: 2004 (ISO 5813).

Điều chỉnh máy

Nhúng đầu đo vào bình đã nạp đầy mẫu, chuẩn hóa như trình bày. Sau khi để đầu đo ổn định trong dung dịch khuấy 10 min (xem chú thích 6.2.2), điều chỉnh số đọc ở thiết bị theo nồng độ oxy đã biết, nếu cần.

Thay thế màng và chất điện ly khi số đọc không còn chuẩn hoặc khi tín hiệu đưa ra không ổn định hoặc chậm (xem hướng dẫn của nhà sản xuất).

Chú thích:

3 Nếu kinh nghiệm trước đây chỉ ra rằng thời gian tạo bọt khí và tốc độ khí làm nước bão hòa không khí thì phương pháp iod có thể thay thế bằng cách tra cứu bảng A.1 và A.2.

4 Nhiều máy cho phép hiệu chuẩn ngoài không khí.

6.2.4. Đồ thị tuyến tính

Kiểm tra độ tuyến tính của đồ thị trước khi dùng máy để phân tích và cần kiểm tra định kỳ.

Thực hiện việc kiểm tra này trên một dãy mẫu nước cất có nồng độ oxy hòa tan thay đổi. Nạp đầy nước cất vào ba hoặc bốn bình cổ hẹp cỡ 250 ml và đuổi oxy bằng cách thổi khí argon hay nitơ trong khoảng thời gian thích hợp. Đọc các số đo trên mẫu thử cho đến khi gần đạt được giá trị nồng độ oxy hòa tan yêu cầu. Xác định hàm lượng oxy hòa tan bằng đầu đo và ngay sau đó bằng phương pháp iod trong TCVN 7324: 2004 (ISO 5813).

Nếu khoảng nồng độ oxy hòa tan theo hai phương pháp là trùng nhau thì đường chuẩn là tuyến tính. Kiểm tra sự lệch khỏi độ tuyến tính, nếu cần tham khảo hướng dẫn của nhà sản xuất đầu đo.

Chú thích 5: Số đọc của thiết bị thường tuyến tính đến 100% oxy hòa tan.

6.3. Xác định

Tiến hành xác định nước cần phân tích theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Sau khi nhúng đầu đo vào mẫu cần đợi để đầu đo đạt nhiệt độ của nước và cho số đọc ổn định. Nếu cần, kiểm tra nhiệt độ mẫu và/hoặc áp suất khí quyển, vì loại máy sử dụng và kết quả yêu cầu.

7. Tính toán và biểu thị kết quả

7.1. Nồng độ oxy hòa tan

Biểu thị nồng độ oxy hòa tan, tính bằng miligam oxy trên lít, và báo cáo kết quả được làm tròn đến một số thập phân.

Nếu đo mẫu ở nhiệt độ khác với nhiệt độ máy đã hiệu chuẩn thì cần hiệu chỉnh giá trị đo được bằng thiết bị đã chuẩn ở nhiệt độ này. Nhiều máy tự động hiệu chỉnh. Sự hiệu chỉnh này là tính đến độ tan khác nhau của oxy ở hai nhiệt độ khác nhau. Tính giá trị thực bằng cách nhân giá trị đọc được ở nhiệt độ thực hiện phép đo với tỷ số

$$\frac{\rho(O)_m}{\rho(O)_c}$$

Trong đó

$\rho(O)_m$ là độ tan ở nhiệt độ đo;

$\rho(O)_c$ là độ tan ở nhiệt độ hiệu chuẩn.

Thí dụ

Nhiệt độ hiệu chuẩn	25°C
Độ tan ở 25°C	8,3 mg/l
Nhiệt độ tại thời điểm đo	10°C
Số đọc được trên thiết bị	7 mg/l
Độ tan ở 10°C	11,3 mg/l
Giá trị thực ở 10°C	$11,3/8,3 \times 7,0 = 9,5$ mg/l

Chú thích

6 Giá trị $\rho(O)_m$ và $\rho(O)_c$, tính bằng miligam trên lít trong thí dụ trên là lấy từ bảng A.1 cột 2.

7 Thông tin về độ tan phụ thuộc nhiệt độ, áp suất, độ muối xem Phụ lục A.

7.2. Nồng độ oxy hòa tan biểu thị bằng phần trăm bão hòa

Nếu yêu cầu, tính phần trăm bão hòa oxy trong nước theo:

$$\frac{\rho(O)}{\rho(O)_s} \times 100$$

Trong đó:

$\rho(O)$ là nồng độ thực tế của oxy hòa tan trong mẫu nước, tính bằng miligam trên lít, ở áp suất p , tính bằng kilopascal và ở nhiệt độ t , tính bằng độ Celsius;

$\rho(O)_s$ là nồng độ lý thuyết của oxy hòa tan trong mẫu tính bằng miligam trên lít ở áp suất p , tính bằng kilopascal và nhiệt độ t , tính bằng độ Celsius nếu mẫu bão hòa không khí ẩm (xem Phụ lục A).

8. Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả cần gồm những thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Kết quả và phương pháp biểu thị kết quả;
- c) Nhiệt độ nước khi lấy mẫu và khi tiến hành phép đo;
- d) Áp suất khí quyển khi lấy mẫu và khi tiến hành phép đo;
- e) Độ muối của nước;
- f) Loại máy đo đã dùng;
- g) Bất cứ chi tiết nào được ghi lại trong khi xác định;
- h) Bất cứ chi tiết thao tác nào không quy định trong tiêu chuẩn này.

Phụ lục A

(Tham khảo)

ĐỘ TAN CỦA OXY TRONG NƯỚC THEO NHIỆT ĐỘ, ÁP SUẤT VÀ ĐỘ MUỐI

A.1. Khái quát

Độ tan của oxy trong nước ở một áp suất đã cho thay đổi theo nhiệt độ và độ muối, độ tan của oxy ở một nhiệt độ đã cho thay đổi theo áp suất. Độ tan của oxy giảm khi độ muối tăng.

A.2. Độ tan của oxy trong nước theo nhiệt độ và độ muối

A.2.1. Hiệu ứng nhiệt độ

Cột 2 bảng A.1 đưa ra độ tan của oxy $\rho(O)_s$, tính theo miligam oxy trong 1 lít nước tinh khiết, khi có mặt không khí, bão hòa hơi nước và chứa 20,94% (V/V) oxy, ở áp suất tổng là 101,325 kPa. Giá trị ở cột 2 là dựa trên số liệu công bố bởi Mortimer [1].

A.2.2. Hiệu ứng muối

Cột 3 bảng A.1 đưa ra số hiệu chỉnh $\Delta\rho(O)_s$ cho mỗi độ muối tính bằng gam trên kilogram muối tổng số trong nước. Như vậy, độ tan của oxy trong nước với độ muối $W(\text{NaCl})$, tính bằng gam trên kilogram được tính bằng cách lấy độ tan của oxy trong nước tinh khiết ở cùng nhiệt độ cho trong cột 2 bảng A.1 trừ đi giá trị $W(\text{NaCl}) \cdot \Delta\rho(O)_s$. Sự hiệu chỉnh độ muối này có được là dựa trên bảng số liệu công bố bởi UNESCO [2] và áp dụng cho nước biển hoặc nước cửa sông.

Sự hiệu chỉnh độ muối là tuyến tính đến độ muối 35 g/kg. Tuy nhiên, dùng giá trị này cho hiệu chỉnh có thể gây sai số khoảng 1% so với giá trị tính trên máy tính của UNESCO [2]. Nếu yêu cầu giá trị đúng, có thể tìm trong bảng độ tan oxy, tính bằng miligam trên lít đã được Gardener và Hughes [3] tính.

A.3. Hiệu chỉnh áp suất khí quyển hoặc độ cao (xem bảng A.2)

A.3.1. Áp suất khí quyển

Nếu áp suất khí quyển, p , ở thời điểm lấy mẫu khác 101,325 kPa thì độ tan $\rho'(O)_s$, ở áp suất p , tính bằng kilopascal được tính bởi công thức

$$\rho'(O)_s = \rho(O)_s \times \frac{p - p_w}{101,325 - p_w}$$

Trong đó

$\rho'(O)_s$ là độ tan của oxy trong nước, tính bằng miligam trên lít ở áp suất p , tính bằng kilopascal và nhiệt độ t , tính bằng độ Celcius;

$\rho(O)_s$ là độ tan lý thuyết của oxy trong nước, tính bằng miligam trên lít ở 101,325 kPa và ở nhiệt độ t , tính bằng độ Celcius;

p_w là áp suất hơi bão hòa của nước, tính bằng kilopascal, tiếp xúc với không khí ở nhiệt độ t , tính bằng độ celcius; xem [4].

Vì p_w thường nhỏ so với p , người ta thường dùng $\rho''(O)_s$ thay cho $\rho'(O)_s$ được tính theo công thức

$$\rho''(O)_s = \rho(O)_s \times \frac{p}{101,325}$$

Một vài giá trị của $\rho'(O)_s$, tính bằng miligam trên lít trong khoảng áp suất từ 111,5 kPa (1,1 atm) đến 50,7 kPa (0,5 atm) và nhiệt độ từ 0°C đến 40°C được cho trong bảng A.2. Điều này thu được từ phương trình

$$\rho'(O)_s = \rho''(O)_s W$$

Trong đó giá trị hệ số W được lấy từ Mortimer [1] và được dùng để hiệu chỉnh hiệu ứng của áp suất nước p_w .

A.3.2. Độ cao so với mặt nước biển

Áp suất khí quyển trong bình là hàm số của chiều cao và có thể tính theo phương trình Schmassmann

$$\log_{10} p_h = \log_{10} 101,3 - \frac{h}{18400}$$

Trong đó p_h là áp suất không khí trung bình, tính bằng kilopascal ở độ cao h , tính bằng mét.

Bảng A.1 - Độ tan của oxy trong nước theo nhiệt độ và độ muối

Nhiệt độ °C	Độ tan của oxy trong nước cân bằng với không khí ở 101,325 kPa [$\rho(O)_s$] mg/l	Số hiệu chỉnh được trừ ở mỗi độ muối biểu diễn bằng gam trên kilogram tổng số muối trong nước [$\Delta\rho(O)_s$] mg/l
0	14,62	0,0875
1	14,22	0,0843
2	13,83	0,0818
3	13,46	0,0789
4	13,11	0,0760
5	12,77	0,0739
6	12,45	0,0714
7	12,14	0,0693
8	11,84	0,0671
9	11,56	0,0650
10	11,29	0,0632
11	11,03	0,0614
12	10,78	0,0593
13	10,54	0,0582
14	10,31	0,0561
15	10,08	0,0545
16	9,87	0,0532
17	9,66	0,0514
18	9,47	0,0500
19	9,28	0,0489
20	9,09	0,0475
21	8,91	0,0464
22	8,74	0,0453
23	8,58	0,0443
24	8,42	0,0432
25	8,26	0,0421
26	8,11	0,0407
27	7,97	0,0400
28	7,83	0,0389
29	7,69	0,0382
30	7,56	0,0371

09685755

Bảng A.2 - Độ tan, $\rho'(O)_2$, của oxy theo nhiệt độ và áp suất

Nhiệt độ °C	Áp suất [kPa (atm) ¹]						
	111,5 (1,1)	101,3 (1,0)	91,2 (0,9)	81,1 (0,8)	70,9 (0,7)	60,8 (0,6)	50,7 (0,5)
	Độ tan, $\rho'(O)_2$, (mg/l)						
0,0	16,09	14,62	13,14	11,69	10,21	8,74	7,27
5,0	14,06	12,77	11,48	10,20	8,91	7,62	6,34
10,0	12,43	11,29	10,15	9,00	7,86	8,71	5,58
15,0	11,10	10,08	9,05	8,03	7,01	5,98	4,96
20,0	10,02	9,09	8,14	7,23	6,30	5,37	4,44
25,0	9,12	8,26	7,40	6,56	5,70	4,84	4,00
30,0	8,35	7,56	6,76	5,99	5,19	4,60	3,82
35,0	7,69	6,95	6,22	5,47	4,75	4,01	3,28
40,0	7,10	6,41	5,72	5,03	4,34	3,65	2,96

1) Đơn vị tại áp suất tiêu chuẩn (áp suất khí quyển bình thường tại mức nước biển): 101,325 kPa = 101,325 kN/m² = 1 atm = 760 mmHg.

Bảng A.3 - Sự thay đổi áp suất theo độ cao

Độ cao, h m	Áp suất khí quyển trung bình, p_h kPa	Độ cao, h m	Áp suất khí quyển trung bình, p_h kPa
0	101,3	1100	88,3
100	100,1	1200	87,2
200	98,8	1300	86,1
300	97,6	1400	85,0
400	96,4	1500	84,0
500	95,2	1600	82,9
600	94,0	1700	81,9
700	92,8	1800	80,9
800	91,7	1900	79,9
900	90,5	2000	78,9
1000	89,4	2100	77,9

Phụ lục B

(Tham khảo)

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Mortimer, C. H., The oxygen content of air saturated fresh water over ranges of temperature and atmospheric pressure of limnological interest. Mitt. Int. Ver. Limnol, 22 (1981).

[2] National Institute of Oceanography of great Britain nad UNESCO, International Oceanographic Tables, Vol. 2 (1973).

[3] Gardener, J. and Hughes, J., Water Research Centre, England. Report, 44-S (1981).

[4] Weast, R. C., Handbook of chemistry and physics, 58th Edition, CRC press Inc, Cleveland, Ohio, (1977-1978), p. D-180.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7334: 2004

ISO 14964: 2000

RUNG ĐỘNG VÀ CHẤN ĐỘNG CƠ HỌC - RUNG ĐỘNG CỦA CÁC CÔNG TRÌNH CỐ ĐỊNH - CÁC YÊU CẦU RIÊNG ĐỂ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG ĐO VÀ ĐÁNH GIÁ RUNG ĐỘNG

Mechanical vibration and shock - Vibration of stationary structures - Specific requirements for quality management in measurement and evaluation of vibration

LỜI NÓI ĐẦU

TCVN 7334: 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 14964: 2000.

TCVN 7334: 2004 do Tiểu ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 43 SC1 "*Rung động và va chạm*" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

LỜI GIỚI THIỆU

Để đạt được mục tiêu của mình, một tổ chức có trách nhiệm đo và đánh giá rung động trong một công trình cần tự tổ chức việc đo theo cách thức sao cho các yếu tố kỹ thuật và con người làm ảnh hưởng đến chất lượng đo sẽ được kiểm soát. Mục đích của việc kiểm soát đo như vậy là để bước đầu dự báo và phát hiện ra tất cả các nguồn sai lỗi và không phù hợp trong các giai đoạn khác nhau của quá trình đo (lựa chọn thiết bị và phương pháp tiến hành, giám sát, xử lý số liệu, quy định và xác định các thông số động học).

Một hệ thống chất lượng cần phải được triển khai nhằm đạt được hiệu quả tối ưu và thỏa mãn những mong muốn của khách hàng.

Quản lý chất lượng được xác định một cách khách quan có những mục đích như sau:

- Sự tin cậy của khách hàng;
- Sự phát triển của công ty trên thị trường;

- Sự công nhận;
- Làm tiêu chí cho các cơ quan có thẩm quyền để chỉ định các tổ chức đo cho các mục tiêu quản lý;
- Lựa chọn chuyên gia giám sát.

Các tiêu chuẩn về chất lượng như bộ tiêu chuẩn TCVN ISO 9000 mô tả cơ cấu tổ chức, trách nhiệm, các thủ tục và nguồn lực được sử dụng để thi hành hệ thống quản lý chất lượng.

Các tiêu chuẩn kỹ thuật như TCVN 6964-2: 2002 (ISO 2631-2) và TCVN 7191: 2002 (ISO 4866) xác định các yêu cầu cơ bản và phương pháp áp dụng nhằm đánh giá rung động có hiệu quả. Phạm vi đề cập của nó có thể từ một quan trắc đơn giản tại một vị trí và thời gian nhất định cho tới những nghiên cứu và dự đoán về rung động.

Tiêu chuẩn này là bổ xung cho các tiêu chuẩn chất lượng của bộ tiêu chuẩn TCVN ISO 9000 và đưa ra các hướng dẫn về các yêu cầu riêng của các tiêu chuẩn này khi được áp dụng ở các Tổ chức Đo và Đánh giá rung động của các công trình cố định. Vì vậy, trước hết tiêu chuẩn này là cầu nối giữa tiêu chuẩn kỹ thuật TCVN 7191: 2002 (ISO 4866) và các tiêu chuẩn quản lý chất lượng.

Các khía cạnh cụ thể trong đo và đánh giá rung động và chấn động cơ học đối với các công trình cố định như sau:

a) Đo và đánh giá rung ở các công trình có thể được xác định như một dịch vụ phù hợp theo tiêu chuẩn TCVN ISO 9000: 2000 (ISO 8402) và ISO 9004-2, nhưng thường yêu cầu với trình độ chuyên môn cao và trong một vài trường hợp được xem như một công trình nghiên cứu.

b) Các công việc thẩm xét lại hợp đồng và mối quan hệ giữa Tổ chức Đo và Đánh giá với khách hàng sẽ khác nhau tùy theo từng công việc cụ thể. Trong nhiều trường hợp Tổ chức Đo và Đánh giá chỉ là người tư vấn cho khách hàng và hợp đồng chỉ có yêu cầu về giải pháp chứ không cần có một thông số kỹ thuật nào.

c) Nếu mục đích đo là để đánh giá những phản ứng tối đa về rung của một công trình phức tạp, khi đó có thể cần đến và cho phép có một vài điều chỉnh trong thủ tục khảo sát của bất kỳ hợp đồng nào.

d) Ở một số trường hợp rung động, thông tin nắm bắt được không thể kiểm tra xác nhận một cách chính thức như trong TCVN 6131-1 (ISO 10012-1) bằng sự mô phỏng lại như thực (thí dụ như hiện tượng nổ, phá hủy và một vài loại khác của chuyển động ngẫu nhiên).

e) Có thể thấy ở nhiều tổ chức, Tổ chức Đo và Đánh giá chỉ gồm có một vài người, đôi khi chỉ là một hoặc hai người, vì vậy các cơ cấu quản lý và thẩm xét chính thức có thể gặp khó khăn khi ứng dụng.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7334: 2004

RUNG ĐỘNG VÀ CHẤN ĐỘNG CƠ HỌC - RUNG ĐỘNG CỦA CÁC CÔNG TRÌNH CỐ ĐỊNH - CÁC YÊU CẦU RIÊNG ĐỂ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG ĐO VÀ ĐÁNH GIÁ RUNG ĐỘNG

Mechanical vibration and shock - Vibration of stationary structures - Specific requirements for quality management in measurement and evaluation of vibration

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra những nguyên tắc về các yêu cầu riêng của loạt tiêu chuẩn TCVN ISO 9000 khi áp dụng cho các Tổ chức Đo và Đánh giá rung động (sau đây gọi là Tổ chức đo và Đánh giá) các công trình cố định. Do đó, tiêu chuẩn này là bổ sung cho các tiêu chuẩn chất lượng của bộ TCVN ISO 9000 và đóng vai trò là cầu nối giữa tiêu chuẩn kỹ thuật TCVN 7191: 2002 (ISO 4866) và các tiêu chuẩn quản lý chất lượng.

Việc đo và đánh giá rung động trong các công trình là một công việc quan trọng vì việc khai thác sử dụng công trình cũng như sự an toàn hoặc tiện nghi của con người đều tùy thuộc vào kết quả đo và đánh giá này. Báo cáo cuối cùng, cũng như ở các giai đoạn đánh giá khác nhau đều có mối quan hệ với nhau, và vì vậy để có đủ độ tin cậy đối với những kết quả đánh giá cuối cùng, cần thiết phải đảm bảo chất lượng thực hiện ở ngay từng mỗi giai đoạn đo, đánh giá.

Tiêu chuẩn này được áp dụng vào những tình huống hợp đồng khi các tổ chức phải chứng tỏ được năng lực nhất định để đo và đánh giá những tác động của rung động lên công trình.

Tiêu chuẩn này được áp dụng vào các giai đoạn khác nhau trong đánh giá rung động như:

- Thẩm tra xem xét hợp đồng
- Lựa chọn phương pháp khảo sát
- Lựa chọn vị trí đo
- Chọn thiết bị đo
- Quy trình xử lý số liệu
- Các yếu tố để dự đoán.

2. Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 7191: 2002 (ISO 4866) Rung động và chấn động cơ học - Rung động của các tòa nhà - Các chỉ dẫn đo và đánh giá ảnh hưởng của rung đến các tòa nhà.

TCVN ISO 9000: 2000 (tất cả các phần) Các tiêu chuẩn về quản lý chất lượng và đảm bảo chất lượng.

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ và định nghĩa sau được áp dụng trong tiêu chuẩn này. Các thuật ngữ và định nghĩa có liên quan đến đảm bảo chất lượng được cho trong Phụ lục A để tham khảo.

3.1. Tổ chức (organization)

Công ty, tổng công ty, hãng, xí nghiệp, liên hợp hội hoặc tổ chức tư vấn, liên kết hoặc độc lập, sở hữu tư nhân hoặc sở hữu công.

3.2. Chu trình làm việc (work cycle)

Quá trình và khoảng thời gian của một công đoạn sản xuất phát sinh rung động, trong các dây chuyền chế tạo một sản phẩm.

3.3. Tổ chức Đo và Đánh giá (Measuring and Evaluation Body)

Tổ chức tiến hành các hoạt động đo và đánh giá rung động.

3.4. Thiết bị đo (measuring equipment)

Tất cả các trang thiết bị được sử dụng để đo rung động, bao gồm các cảm biến, các bộ khuếch đại, các bộ lọc và cụm lưu trữ số liệu.

3.5. Phép đo (measurement)

Một loạt các thao tác với mục đích xác định độ lớn của một hoặc nhiều tham số của rung động.

3.6. Phân tích (analysis)

Chuỗi các hoạt động từ việc đo, xử lý, xác định các bậc điều hòa, phân loại đặc trưng động học và trình bày số liệu ở dạng thích hợp với mục đích và nội dung đánh giá.

3.7. Đánh giá (evaluation)

Sự so sánh với số liệu liên quan khác hoặc với các giá trị đánh giá đã được phê chuẩn khác, và tùy thuộc vào loại hình khảo sát [xem TCVN 7191: 2002 (ISO 4866)] mà sự so sánh này có thể tiến đến các dự đoán và các suy xét khẩn khe và kiểm tra xem xét phép đo đã được tiến hành theo những điều kiện thích hợp hay không.

3.8. Sự công nhận (accreditation)

Sự thừa nhận chính thức cho Tổ chức Đo và Đánh giá là có năng lực để tiến hành các công việc có liên quan tới đo và đánh giá rung động.

3.9. Chuẩn cứ công nhận (accreditation criteria)

Một loạt các yêu cầu do tổ chức công nhận đưa ra để một Tổ chức Đo và Đánh giá cần thực hiện để được chính thức thừa nhận.

3.10. Nguồn rung (vibration source)

Vật thể đơn giản hay phức tạp, ở thể rắn, lỏng hoặc khí gây ra rung động trong môi trường của chúng.

Chú thích: Bao gồm các nguồn như máy móc, giao thông, các vụ nổ, năng lượng sóng, năng lượng gió.

3.11. Đối tượng tiếp nhận rung (*vibration receiver*)

Mọi công trình hoặc thành phần của công trình chịu tác động của năng lượng rung sinh ra từ một nguồn rung ở bên trong hoặc từ bên ngoài công trình.

4. Các yêu cầu đối với hệ thống chất lượng

4.1. Khái quát

Để dự đoán và tìm ra giải pháp cho vấn đề rung động, một dự án đánh giá rung động trở thành một nhiệm vụ công việc cần có sự hợp tác của các bên khác nhau như: người thiết kế và người xây dựng các tòa nhà, máy móc hoặc các thiết bị đo có độ nhạy cao, nhà chế tạo các hệ thống cách chấn, những người chịu trách nhiệm đối với các nhà máy công nghiệp và các phòng thí nghiệm chuyên ngành về đo và đánh giá rung động.

Một dự án đo và đánh giá rung động bao gồm các nội dung sau:

a) Nghiên cứu những ảnh hưởng của rung động đối với các công trình hiện có; rung động này có thể bắt nguồn từ một nhà máy công nghiệp, từ các hoạt động khai thác mỏ, từ các phương tiện giao thông đường sắt và đường bộ, hoặc là từ các hoạt động xây dựng;

b) Nghiên cứu và xác định đặc trưng của nguồn rung động điển hình ở một khu vực nhằm lượng hóa trước trạng thái rung động cho bất kỳ một triển khai nào của một dự án trong tương lai;

c) Nghiên cứu và xác định đặc trưng của nguồn rung động chiếm ưu thế từ đó đưa ra những khuyến cáo để cải tạo nguồn rung động;

d) Nghiên cứu rung động với mục đích để thiết kế cách ly cho nguồn rung (như các máy, đường ray xe lửa) hoặc cho các nguồn tiếp nhận rung (như các tòa nhà, thiết bị nhạy cảm với rung động) hoặc cho các biện pháp phòng ngừa nằm trên đường truyền rung;

e) Xác định các đặc tính và tính năng của các hệ thống cách rung;

f) Phân tích rung động của tòa nhà và các hiện tượng liên quan sinh ra do rung động qua đó đánh giá sự kêu ca phàn nàn của người dân;

g) Lên kế hoạch và thiết kế đo một cách hệ thống cho các chương trình nghiên cứu.

Tổ chức Đo và Đánh giá cần phải điều hành một hệ thống chất lượng theo các tiêu chuẩn chất lượng thích hợp cho từng giai đoạn của công việc tiến hành. Các yếu tố chất lượng của hệ thống này sẽ phải được trình bày trong các tài liệu sổ tay chất lượng để thuận tiện đối với người sử dụng. Việc thiết lập hệ thống chất lượng này phải được tuân theo các yêu cầu nêu ra trong các điều từ 4.2 đến 4.9.

4.2. Xác lập tính pháp lý

Tổ chức Đo và Đánh giá phải được phân định về mặt pháp lý. Điều này phải được công bố, hoặc thông báo trong những tài liệu liên quan.

4.3. Tính khách quan, độc lập và trung thực

Tổ chức Đo và Đánh giá cũng như các nhân sự của nó phải không bị ràng buộc bởi bất kỳ áp lực thương mại, tài chính hoặc một áp lực nào khác có thể tác động đến tiến trình đánh giá kỹ thuật của họ.

Tổ chức Đo và Đánh giá không được tham gia vào bất kỳ một hoạt động nào mà có thể làm giảm tính độc lập trong quá trình đánh giá và sự trung thực liên quan đến hoạt động của họ.

Khi rung động xuất hiện do những hoạt động của một công ty và được một đơn vị nội bộ của công ty đo, đánh giá, thì đơn vị đó không được coi là độc lập trừ khi công việc đo, đánh giá này được một đánh giá viên độc lập xác nhận.

Tiền thù lao cho nhân sự của Tổ chức Đo và Đánh giá tham gia thực hiện các phép đo phải không bị lệ thuộc vào kết quả khảo sát.

4.4. Thẩm tra xem xét hợp đồng

Việc lập kế hoạch chất lượng phải được tính đến các thực tế sau:

a) Nếu khách hàng biết có vấn đề về rung động và yêu cầu có những phân tích cần thiết để tìm ra giải pháp xử lý; thông thường điều này không thể định ra được một chương trình đo trong hợp đồng theo đặt hàng của khách hàng.

b) Trong nhiều trường hợp (như là rung ở các xí nghiệp công nghiệp) Tổ chức Đo và Đánh giá cần có sự trợ giúp của những người có trách nhiệm đối với các nguồn rung đó để đánh giá toàn bộ công việc và chu trình làm việc trong quá trình soạn thảo chương trình điều tra khảo sát.

c) Đối với nhiều nguồn rung mà thời gian xảy ra không thể dự đoán trước, thời điểm và khoảng thời gian đo không thể quy định được trước trong bất kỳ hợp đồng hoặc bản ghi nhớ nào thì khi đó việc đo có thể phải được thiết lập tại hiện trường.

d) Trong trường hợp là một khảo sát đầy đủ, thì số lượng và vị trí các điểm đo rung có thể được thay đổi tùy theo thông tin quan sát được và có thể không được quy định vào hợp đồng.

e) Tổ chức Đo và Đánh giá phải đưa ra các chỉ định về mức tin cậy trong các phép đo và kết quả của họ.

Tổ chức Đo và Đánh giá phải cung cấp tư vấn chuyên môn dựa trên những phép đo rung do những người am hiểu về phương pháp và quy trình đo, am hiểu về mục đích đo và đánh giá các kết quả đo đã thực hiện. Chỉ những người như vậy mới có thể thảo luận về dự án với khách hàng và định ra vấn đề rung động, tiến hành những

điều chỉnh trong chương trình và thủ tục sao cho thích hợp. Tất cả những điều chỉnh như vậy phải được lập thành văn bản và thông báo cho khách hàng.

4.5. Lựa chọn phương pháp khảo sát

Các phương pháp khảo sát được áp dụng sẽ phụ thuộc vào mục đích khảo sát, nguồn rung động, nguồn tiếp nhận rung và bản chất của các thành phần giữa chúng (đường truyền rung).

Các thông số kỹ thuật như tốc độ đo (tốc độ lấy mẫu), khoảng thời gian ghi, số các bản ghi, sẽ được xác định ra theo loại hình khảo sát để đảm bảo chất lượng của các kết quả điều tra/khảo sát.

Khảo sát rung động trong trường hợp sự rung động được truyền theo mặt đất thì phải xem xét tất cả các khía cạnh địa chất học có liên quan tại hiện trường.

Đo rung động tại nguồn (như bên cạnh đường ray xe lửa hoặc trong đường hầm) có thể góp phần nhận biết về quá trình lan truyền rung động và các trạng thái biến đổi của nó.

Nếu phép đo liên quan đến việc bảo vệ thiết bị nhạy cảm ở cạnh một nguồn rung thì có thể bắt đầu khảo sát bằng việc thiết lập các trạng thái rung mà thiết bị này đã và đang hoạt động trước khi cho nguồn rung tác động đến thiết bị, sau đó so sánh những số liệu đo được này với những giá trị giới hạn do chính nhà chế tạo thiết bị nhạy cảm đó quy định.

Nếu công việc nhằm xác định hiệu quả của hệ thống cách ly rung của một tòa nhà, của một máy hoặc một bộ phận của thiết bị nhạy cảm với rung thì phương pháp khảo sát phải khác nhau. Việc khảo sát khi đó phải đảm bảo rằng phản ứng rung của các bộ phận khác chưa được cách ly không gây ảnh hưởng đến sự rung động của các phần tử đã được cách ly.

Trong trường hợp kiểm soát phòng ngừa tác động của rung động ở những nơi có những hoạt động tạm thời (như là rung động do đóng cọc) đe dọa đến nhà cửa, đòi hỏi phải sử dụng hệ thống thiết bị cảnh báo và đo theo thời gian thực để tránh bất kỳ mối hư hại nào đến công trình hoặc lắp đặt bên trong.

Hệ thống quản lý chất lượng phải tính đến cả năng lực của những người thực hiện các phép đo và ứng xử của họ với các khía cạnh khác nhau của vấn đề.

4.6. Lựa chọn thiết bị

Cơ sở của hệ thống quản lý chất lượng là sự thừa nhận rằng không có thiết bị đa năng nào có thể dùng được cho tất cả các trường hợp đo rung. Hệ thống chất lượng phải xem xét trách nhiệm quyết định sự lựa chọn thiết bị đo theo phạm vi, bản chất khảo sát và công trình được khảo sát. Các thành phần lựa chọn như sau:

a) Loại cảm biến rung:

- Lựa chọn cảm biến rung phụ thuộc vào dải tần số và biên độ đo được, đặc điểm của gá đỡ (đối tượng gắn cảm biến) và môi trường tại các vị trí đo (như nhiệt độ, độ ẩm);

- Độ nhạy và độ phân giải (giá trị thấp nhất) của cảm biến rung phải được xem xét khi khảo sát những ảnh hưởng của rung động tần số thấp, đặc biệt khi chúng liên quan tới sự phàn nàn của người dân;

- Mức tối đa (những giá trị cao nhất) cần được xem xét khi đo rung động và chấn động lớn;

- Cảm biến rung cần phải phù hợp để có được đường đặc tuyến phẳng (trong phạm vi $\pm 1\text{dB}$) ở toàn bộ dải tần số đo và bỏ xung độ khuếch đại ở tần số riêng của cảm biến rung. Giải tần số hiệu dụng và các đặc tính pha cũng cần phải chỉ rõ;

- Nếu cảm biến rung được chọn cho ra một tín hiệu thuần túy tương quan với thông số rung được dùng trong đánh giá, thì khi đó các thủ tục chất lượng được đơn giản hóa.

b) Chọn hệ thống ghi tại hiện trường

- Kỹ thuật đo thích hợp hơn cả là có thể ghi nguyên dạng tiến trình rung theo thời gian, từ đó có thể xác định ra bất kỳ giá trị mong muốn nào sau này [xem ví dụ trong TCVN 6964-2 (ISO 2631-2)].

- Các đặc tính của bộ lọc chống nhiễu cần phải được ấn định.

- Đối với một vài sự kiện xảy chỉ một lần và khác thường thì các số liệu ghi lại từ quan sát trực quan là cần thiết.

- Trong một số trường hợp có thể sử dụng kỹ thuật quan trắc tự động để thu thập số liệu đặc trưng hoặc để tránh hư hại cho nguồn tiếp nhận rung. Một hệ thống như vậy cần có sự kết hợp giữa khả năng truyền từ xa, khả năng cảnh báo, và sự lựa chọn ngưỡng giới hạn rung là rất quan trọng để tránh báo động giả hoặc mất kiểm soát.

- Có thể tăng cường quản lý chất lượng nếu số liệu thô được xử lý sơ bộ tại chỗ để kiểm tra ngay chất lượng số liệu, đồng thời số liệu thô cũng được ghi lại và lưu giữ.

4.7. Quá trình xử lý số liệu

Nhân viên hoặc người phụ trách xử lý phải nắm vững được mục đích công việc và đòi hỏi họ không những chỉ có năng lực phân tích mà còn phải có đủ kiến thức về phản ứng rung của công trình. Cơ sở của quản lý chất lượng là công nhận rằng quá trình xử lý số liệu là để đánh giá về chất lượng và phụ thuộc vào:

- Số liệu đã thu thập được;

- Phạm vi của nhiệm vụ đo và đánh giá.

Đó là lý do tại sao mà việc xử lý sơ bộ tại hiện trường là một phần của quy trình chất lượng. Không được để mất bất cứ thông tin nào thuộc phạm vi của nhiệm vụ đo và đánh giá.

4.8. Các yếu tố dự báo

Việc dự báo rung động có thể được khẳng định bằng các phép đo tiếp theo. Việc xác lập một dự báo liên quan tới công việc đo và đánh giá đòi hỏi phải có năng lực và trình độ chuyên môn sâu. Người phụ trách dự án thường cần sự trợ giúp của khách hàng để trao đổi số liệu liên quan đến nguồn rung và đối tượng tiếp nhận rung.

4.9. Lập báo cáo

Ngoài những vấn đề về kỹ thuật, bản báo cáo còn phải gồm:

- Tuyên bố về giới hạn trách nhiệm pháp lý;
- Phân định rõ những phần nội dung nào mà đã đề nghị sử dụng sự đánh giá chuyên nghiệp.

Phụ lục A

(tham khảo)

THUẬT NGỮ ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

Chú thích: Những thuật ngữ này dựa theo tiêu chuẩn TCVN ISO 9000: 2000

A.1. Đảm bảo chất lượng (Quality assurance)

Một phần của quản lý chất lượng tập trung vào cung cấp lòng tin là các yêu cầu chất lượng sẽ được thực hiện.

A.2. Kiểm soát chất lượng (Quality control)

Một phần của quản lý chất lượng tập trung vào thực hiện các yêu cầu chất lượng.

Các hoạt động và kỹ thuật điều hành được sử dụng để thực hiện các yêu cầu về chất lượng.

A.3. Vòng chất lượng (Quality loop)

Mô hình có tính khái niệm về các hoạt động tương tác ảnh hưởng tới chất lượng của một sản phẩm hoặc dịch vụ ở các giai đoạn khác nhau, bao gồm từ việc xác định các nhu cầu cho đến việc đánh giá xem liệu những nhu cầu này đã được thoả mãn chưa.

A.4. Quản lý chất lượng (Quality management)

Các hoạt động có phối hợp để định hướng và kiểm soát một tổ chức về chất lượng.

Chú thích: Việc định hướng và kiểm soát về chất lượng nói chung bao gồm lập chính sách chất lượng và mục tiêu chất lượng, hoạch định chất lượng, kiểm soát chất lượng, đảm bảo chất lượng và cải tiến chất lượng.

A.5. Kế hoạch chất lượng (Quality plan)

Tài liệu quy định các thủ tục và nguồn lực phải được người nào áp dụng và khi nào áp dụng đối với một dự án, sản phẩm, quá trình hay hợp đồng cụ thể.

Chú thích 1 - Các thủ tục này thường bao gồm thủ tục đề cập đến các quá trình quản lý chất lượng và quá trình tạo sản phẩm.

Chú thích 2 - Một kế hoạch chất lượng thường viện dẫn đến sổ tay chất lượng hoặc các tài liệu về thủ tục.

Chú thích 3 - Một kế hoạch chất lượng thường là một trong những kết quả của hoạch định chất lượng.

A.6. Chính sách chất lượng (Quality policy)

Các ý đồ và định hướng chung của một tổ chức có liên quan đến chất lượng được lãnh đạo cao nhất công bố chính thức.

Chú thích 1 - Nói chung, chính sách chất lượng cần phải nhất quán với chính sách chung của tổ chức và cung cấp cơ sở để lập ra các mục tiêu chất lượng.

Chú thích 2 - Các nguyên tắc của quản lý chất lượng của tiêu chuẩn này có thể tạo thành cơ sở để lập chính sách chất lượng.

A.7. Hệ thống chất lượng (Quality system)

Cơ cấu tổ chức, trách nhiệm, thủ tục, quá trình và nguồn tài nguyên để thực thi vào quản lý chất lượng.

Chú thích 1 - Hệ thống quản lý chất lượng chỉ phải hoàn thiện bằng đúng với sự cần thiết để đạt được mục tiêu chất lượng đã định.

Chú thích 2 - Đối với những mục đích đánh giá bắt buộc, đánh giá theo hợp đồng, sự chứng minh việc thực thi các yếu tố đã xác lập trong hệ thống có thể được yêu cầu.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THĂM KHẢO

[1] TCVN 6964-2: 2002 (ISO 2631 - 2) Rung động và chấn động cơ học - Đánh giá sự tiếp xúc của con người với rung toàn thân. Phần 2: Rung động trong các tòa nhà (1 Hz đến 80 Hz).

[2] ISO 8041 Human response to vibration - Measuring instrumentation (Phản ứng của con người với rung động. Thiết bị đo).

[3] TCVN ISO 9000: 2000 Hệ thống quản lý chất lượng. Cơ sở và từ vựng ²⁾

[4] TCVN ISO 9001: 2000 Hệ thống quản lý chất lượng. Các yêu cầu.

[5] ISO 9004 - 2 Quality management and quality system elements - Part 2: Guidelines for services. (Quản lý chất lượng và các thành phần của hệ thống chất lượng. Phần 2: Hướng dẫn thực hiện.).

[8] TCVN 6131-1: 1996 (ISO 10012-1) Yêu cầu đảm bảo chất lượng đối với phương tiện đo. Phần 1: Hệ thống xác nhận đo lường đối với phương tiện đo (Quality assurance requirements for measuring equipment Part 1: metrological confirmation system for measuring equipment.)

[9] ISO 10012-2 Quality assurance requirements for measuring equipment Part 2: guidelines for control of measurement processes. (Yêu cầu đảm bảo chất lượng đối với phương tiện đo. Phần 2: Hướng dẫn kiểm soát quá trình đo.)

²⁾ *Tại thời điểm xuất bản tiêu chuẩn Việt Nam này (tháng 02 năm 2004), bộ ISO 9000 ban hành năm 1994 về các tiêu chuẩn quản lý chất lượng và đảm bảo chất lượng đã được soát xét và ban hành trong năm 2000. Các sửa đổi trong lần soát xét này bao gồm như sau:*

- *Nhập các tiêu chuẩn ISO 9001: 1994, ISO 9002: 1994 và ISO 9003:1994 vào tiêu chuẩn TCVN ISO 9001: 2000*

- *Nhập tiêu chuẩn ISO 8402 và 1 phần của ISO 9000-1 vào một tiêu chuẩn mới là TCVN ISO 9000: 2000*

- *Sửa đổi tiêu chuẩn ISO 9004 - 1 và đưa vào tiêu chuẩn mới TCVN ISO 9004: 2000*

- *Nhập ISO 10011 (phần 1, 2, 3) với ISO 14010, ISO 14011, ISO 14012 vào tiêu chuẩn mới về đánh giá hệ thống quản lý môi trường và chất lượng (ISO 19011)*

20 tiêu chuẩn khác hoặc những tài liệu như vậy trong bộ tiêu chuẩn 9000 hiện hành đã được Ban Kỹ thuật ISO/TC 176 đánh giá lại, sửa đổi, bổ sung hoặc đưa ra khỏi bộ ISO 9000.

Đến thời điểm này bộ ISO 9000 soát xét sửa đổi lần 1 đã được chấp nhận thành các Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và đã được xuất bản.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7335: 2004

ISO 9996: 1996

RUNG ĐỘNG VÀ CHẤN ĐỘNG CƠ HỌC - SỰ GÂY RỐI LOẠN ĐẾN HOẠT ĐỘNG VÀ CHỨC NĂNG HOẠT ĐỘNG CỦA CON NGƯỜI - PHÂN LOẠI

Mechanical vibration and shock - Disturbance to human activity and performance - Classification

LỜI NÓI ĐẦU

TCVN 7335: 2004 hoàn toàn tương đương với ISO 9996: 1996.

TCVN 7335: 2004 do Tiểu ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 43 SC 1 "*Rung động và va chạm*" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

LỜI GIỚI THIỆU

Mục đích quan trọng trong soạn thảo các chỉ dẫn tiêu chuẩn về đo đạc và đánh giá sự tiếp xúc của con người với chuyển động điều hòa tần số thấp, với rung động hoặc chấn động cơ học là để ngăn ngừa sự rối loạn cơ học, suy giảm sinh lý đối với hoạt động có ý thức và thực hiện nhiệm vụ của con người do áp lực hoặc chuyển động lắc tác động.

Các lực rung và chuyển động điều hòa có thể làm giảm tâm trạng thoải mái, khả năng cảm nhận vận động, hoạt động nhận thức và thực hiện nhiệm vụ của cơ thể qua hai con đường chính. Đầu tiên, có thể là trực tiếp hoặc tức thời có những rối loạn, nhiễu loạn cơ học ở bề mặt của điểm tiếp xúc giữa con người và nhiệm vụ hoặc hoạt động của họ, đó là, ở bộ phận đầu vào giác quan hoặc đầu ra liên quan đến các thể hiện của hoạt động. Thứ hai, có thể là sự suy yếu khả năng biểu hiện ở từng giai đoạn khác nhau hoặc là tăng dần theo thời gian, ảnh hưởng đến cả hai mặt hiệu quả

09685755

và tính an toàn. Những hiệu ứng phụ thuộc vào thời gian, như là một quy luật chung, có thể được dự đoán kèm theo với mức độ thay đổi của trạng thái sinh lý do sức ép lực rung và chuyển động gây ra. Khác với trực tiếp, sự rối loạn hoạt động một cách máy móc, các hiệu ứng sinh lý trung gian có thể bộc lộ một vài hoặc tất cả theo các đặc điểm như sau:

- a) Tiềm ẩn (nghĩa là hiệu ứng sau một thời gian có thể bộc lộ rõ ràng theo sự tác động của tác nhân kích thích);
- b) Ngưỡng (mức kích thích cơ học trung bình nhỏ nhất cần để kích thích có hiệu quả);
- c) Quá trình thích nghi hoặc thích ứng (sự giảm bớt hiệu ứng có hại theo thời gian trong môi trường kích thích);
- d) Sự dai dẳng trong một thoáng sau khi các tác nhân kích thích đã dứt đi hoặc đã chấm dứt.

Sự chuyển động hoặc rung động tương đối của môi trường tiếp nhận xung quanh cũng như của một cá thể nào đó cũng có thể làm ảnh hưởng bất lợi đến trạng thái nhận thức và trạng thái tâm sinh lý (trong thực tế có thể nhầm với chuyển động tần số thấp), và do đó, gây nguy hại đến tính năng hoạt động và tính an toàn.

Trong nhiều tình huống, có thể có nhiều các tác nhân cơ học như vậy tác động cùng một thời điểm gây trở ngại tới hành động của con người. Khi các chuẩn cứ đánh giá sự tiếp xúc của con người với các chuyển động tần số thấp, rung động cơ học, hoặc sốc là sự duy trì hoạt động không bị suy giảm, khả năng thực hiện nhiệm vụ, tính an toàn, thì sự lượng hóa tương đối áp dụng cho các hướng dẫn tiêu chuẩn để đánh giá sự tiếp xúc của con người với các rung động hoặc sốc được thể hiện như những hàm của tần số, gia tốc và thời gian tiếp xúc cần phải thay đổi theo hoàn cảnh, và theo dạng hoạt động hoặc nhiệm vụ đang thực hiện trong môi trường cơ học đó.

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7335: 2004

RUNG ĐỘNG VÀ CHẤN ĐỘNG CƠ HỌC - SỰ GÂY RỐI LOẠN ĐẾN HOẠT ĐỘNG VÀ CHỨC NĂNG HOẠT ĐỘNG CỦA CON NGƯỜI - PHÂN LOẠI

Mechanical vibration and shock - Disturbance to human activity and performance - Classification

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này trình bày sự phân loại đơn giản về hoạt động và thực hiện nhiệm vụ của con người nhạy cảm với chuyển động và rung động. Phân loại này chỉ giới

hạn đến sự hoạt động và thực hiện nhiệm vụ theo ý chí của con người đã được biết hoặc được cho là bị rối loạn, bị suy giảm do chuyển động điều hòa hoặc rung động kể cả chấn động liên tục, gián đoạn, nhất thời hoặc lặp đi lặp lại của con người, các bộ phận cấu thành nhiệm vụ hoặc môi trường xung quanh. Phân loại này chỉ áp dụng cho các hoạt động và các nhiệm vụ có chủ ý của con người, áp dụng cho sự nhiễu loạn do chuyển động hoặc rung động được xem như vai trò trung gian do sự tác động cơ học trực tiếp, sự thay đổi sinh lý học (chưa đến mức tổn thương) trong cá nhân người chịu tác động, hoặc sự suy giảm cảm giác có thể hồi phục, hoặc xung đột do rung động và chuyển động gây ra.

Tiêu chuẩn này không đề cập rộng đến sự suy giảm hoạt động hoặc chức năng hoạt động kèm theo với mất năng lực do tổn thương có liên quan với chuyển động hoặc rung động. Tiêu chuẩn này nhằm trợ giúp một cách cụ thể trong việc hình thành các hướng dẫn tiêu chuẩn dùng cho đánh giá sự tiếp xúc toàn thân thể con người với rung động và chấn động cơ học trong khoảng tần số 0,1Hz đến 80Hz, khi sự tối ưu hóa hoạt động và sự thực hiện nhiệm vụ của con người trong môi trường cơ học là chuẩn cú đánh giá chính.

Chú thích 1: Tiêu chuẩn này cũng đưa ra các định nghĩa, các thuật ngữ chuyên ngành nhưng chưa được định nghĩa trong các tiêu chuẩn khác về rung động và chấn động, mà được sử dụng cụ thể trong ngành cơ sinh học liên quan đến sự thực hiện nhiệm vụ của con người. Do đó, tiêu chuẩn này bổ sung thêm từ vựng về cơ sinh học trong ISO 5805.

2. Tiêu chuẩn viện dẫn

ISO 2041:1990 Vibration and shock - Vocabulary (Rung động và chấn động - Từ vựng).

ISO 5805 Mechanical vibration and shock - Human exposure - Vocabulary (Rung động và chấn động cơ học - Sự tiếp xúc của cơ thể người - Từ vựng).

3. Định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa trong ISO 2041 và ISO 5805 và các định nghĩa sau đây:

3.1. Hoạt động có ý thức của con người (human volitional activity)

Mọi hoạt động của con người có chủ ý được thực hiện một cách có chọn lọc, nghĩa là vì một mục đích hoặc theo một cách thức mà ngay lập tức không cần thiết cho sự thực hiện một nhiệm vụ cụ thể, hoặc không cần ra lệnh cho người đó vì sự hiện diện cần thiết của anh ta trong một tình huống hoặc chức năng trong một hệ thống với tư cách nhân viên vận hành.

Chú thích 2: Các ví dụ về hoạt động của con người theo nghĩa này là đi bộ, ăn, đọc, viết hoặc đang cố gắng ngủ trên tàu hỏa, tàu thủy hoặc phương tiện xe cộ khác

và đang cố gắng ngủ, nghỉ ngơi, thưởng thức các thú vui chung hoặc thực hiện một công việc tinh xảo nào đó trong một tòa nhà có thể bị rung động hoặc chấn động sinh ra ở bên trong hoặc tác động từ bên ngoài. Sự khác biệt từ sự thực hiện nhiệm vụ có thể khá tốt trong nhiều khung cảnh hoạt động. Ví dụ, một người thủy thủ vì chuyển động dữ dội của tàu đã đi qua bong tàu hoặc trèo lên thang của tàu một cách khó khăn để đi tới hoặc đi khỏi nơi ở của anh ta trong thời tiết xấu khác với những kinh nghiệm đã có của anh ta. Sự nhiễu loạn khi thực hiện nhiệm vụ bắt đầu khi anh ta ở trạm công tác, đang thực hiện nhiệm vụ của mình. Tuy nhiên, một người bạn thủy thủ với công việc của anh ta là đi lại trên boong tàu trong khi đang kéo sợi dây chèo hoặc vận chuyển thiết bị hoặc vật tư của con tàu sẽ trải qua được nhiễu loạn này trong khi thực hiện nhiệm vụ. (Trong hai trường hợp này, sự nguy hiểm về nghề nghiệp phát sinh khi những tác động do chuyển động của con tàu đến sự chuyển động của người thủy thủ và khả năng tập trung vào cái điều mà anh ta đang làm trở nên đủ nghiêm trọng làm giảm sự an toàn).

3.2. Thực hiện nhiệm vụ (task performance)

Bất kỳ hoạt động nào đã biết hoặc đã thành thạo được tiến hành theo sự đòi hỏi hoặc sự chỉ đạo như là một phần của nhiệm vụ được phân công. Trong tình huống như vậy, bộ phận tiếp nhận chuyển động hoặc chịu tác động rung động đang hoạt động theo năng lực như là nhân viên vận hành, quan sát viên, thanh tra viên, thành viên đoàn thủy thủ, giám sát viên hoặc kiểm sát viên trong một môi trường cơ học, tại đó những ảnh hưởng bất lợi của chuyển động hoặc rung động có thể làm thiệt hại cho hiệu suất, năng suất, sự an toàn hoặc điều gì đó khác của công việc, của quá trình hoặc sứ mệnh.

Chú thích 3: Các ví dụ về sự thực hiện nhiệm vụ theo ý nghĩa này bao gồm công việc lái xe, lái máy bay hoặc lái tàu thủy, đứng quan sát hoặc thực hiện một nhiệm vụ được phân công trên boong tàu, vận hành hoặc theo dõi một nhà máy, quy trình công trình công nghiệp hoặc thiết bị, hoặc thực hiện vài nhiệm vụ chuyên môn hóa (ví dụ lắp ráp dụng cụ, kiểm tra chất lượng, vi phẫu thuật, sự khéo léo tinh xảo như chế tạo hoặc sửa chữa đồ trang sức) trong một tòa nhà hoặc kết cấu khác chịu sự nhiễu loạn do rung động hoặc va chạm.

3.3. Hướng vào (afferent)

Liên quan đến các đường dây thần kinh hoặc các tín hiệu nơ ron dẫn truyền thông tin về cơ thể hoặc thông tin về thế giới bên ngoài từ các bộ thu nhận ngoại vi đến hệ thống thần kinh trung ương và não.

3.4. Tỉnh táo (arousal)

Trạng thái hoặc mức độ của sự hưng phấn và tính lan lợi của hệ thống thần kinh trung ương.

Chú thích 4: Các phần riêng biệt của não và hệ thống thần kinh trung ương duy trì và điều tiết trạng thái này để đáp lại với cả yếu tố bên ngoài và bên trong. Theo lý thuyết đang thịnh hành, có mức tối ưu khi thực hiện nhiệm vụ. Sự tối ưu này không cần thiết phải là tối đa, cả sự dưới mức hoặc quá mức đều có thể làm giảm sự thành thạo khi thực hiện nhiệm vụ (xem 4.3.2.2c).

3.5. Nhân viên vận hành [(human) operator]

Người tham gia vào sự thực hiện nhiệm vụ, được coi như là một thành phần giám sát, kiểm tra hoặc chỉ đạo trong một hệ thống hoặc quá trình dẫn tới một đáp ứng động lực đối với các đầu vào và các nhiễu loạn hệ thống.

Chú thích 5: Vì nhiều mục đích trong kỹ thuật có yếu tố con người, sự tồn tại đủ số liệu cho phép nhân viên vận hành (và đã được mẫu hóa bằng toán học) được xem như là yếu tố có thể định lượng hoặc bộ xử lý trong hệ thống "người-máy" (ví dụ người phi công và máy bay).

3.6. Dao động tần số thấp (low-frequency motion)

Chuyển động dao động liên tục hoặc tức thời của các thành phần phổ rung động ảnh hưởng đến con người ở các tần số dưới 1Hz.

Chú thích 6: Tần số quy ước 1Hz phân cách chuyển động dao động tần số thấp thường được biết như là "rung động" (mặc dù không có sự phân biệt trong vật lý) không được phân chia hoàn toàn và có một ý nghĩa quan trọng nào đó khi con người bị tác động của rung động. Ví dụ, hiện tượng cộng hưởng cơ học trong cơ thể người chủ yếu xảy ra ở các tần số trên 1Hz, trong khi bệnh tật do chuyển động gây ra chỉ là các chuyển động dao động ở các tần số dưới khoảng 1Hz. Như vấn đề thực tế khác, các thiết bị kiểm soát tính đặc biệt và các kỹ thuật phân tích có thể được dùng để ghi và đánh giá chuyển động tần số rất thấp và biên độ chuyển dịch lớn. Hơn nữa cách ly rung động và kỹ thuật kiểm soát rung động thông dụng (thông thường) chưa thể áp dụng ở các tần số rất thấp.

3.7. Vận động (chức năng hoặc hoạt động) [motor (performance or activity)]

Mô tả về chức năng hoặc kết quả hoạt động của hệ thống cơ - xương; qua đó con người điều chỉnh tư thế và hành động thể chất theo thế giới bên ngoài, ví dụ khi sử dụng công cụ, sử dụng bàn phím máy tính, điều khiển xe cộ hoặc giao tiếp với những người khác bằng lời nói hoặc bằng điệu bộ.

3.8. Thần kinh cơ (neuromuscular)

Liên quan đến các cơ bắp (đặc biệt trong khung cảnh thực hiện tính năng hoạt động của con người, các cơ bắp của bộ khung cơ hoặc các cơ "tình nguyện" phục vụ hành động có ý thức, hành động tự ý) và liên quan đến các thần kinh vận động và các trung tâm cao hơn của hệ thần kinh điều khiển chúng.

3.9. Vận động mắt (oculomotor)

Liên quan đến các hoạt động tự nguyện và phản xạ của các nhãn cầu theo hộp sọ, và đến sự phát ra và điều tiết thần kinh cơ các hoạt động của mắt.

3.10. Tư thế chuẩn (reference posture)

Trong ngành động lực học sinh học, sự định hướng theo ý niệm và tư thế của thân thể con người được xem như vật tiếp nhận rung động và va chạm cơ học.

3.11. Sự cảm nhận (sensory)

Liên quan đến các cơ quan và các cơ cấu sinh lý nhờ đó não người tiếp nhận thông tin ("đầu vào") về thế giới, tạo cho con người có thể biết, quan hệ và tác động đến thế giới bên ngoài bằng hành động có chủ ý. Các cơ quan cảm nhận và các cơ cấu thần kinh cũng phục vụ chức năng bên trong, chức năng đó có thể có ý thức hoặc vô ý thức, cho phép cơ thể sống theo dõi và phản ứng theo trạng thái sinh lý riêng của nó và theo những thay đổi nảy sinh trong trạng thái đó ra từ những nguyên nhân bên trong và bên ngoài.

Chú thích 7: Chuyển động và rung động tần số thấp được tiếp nhận bằng một loạt các giác quan và cơ quan cảm nhận. Những cơ quan này gồm mắt, cơ quan tiền đình (cân bằng) của tai trong và một loạt các cơ quan vi mô (các bộ tiếp nhận cơ học) được phân bố trong các mô khắp toàn cơ thể sống tạo ra tín hiệu thay đổi áp suất sức căng, vị trí chuyển động rung. v.v... Các cơ quan cảm nhận đặc biệt, như nghe (thính giác) và nhìn (thị giác), cũng cung cấp các thông tin rung động và chuyển động cho não trong nhiều trường hợp.

3.12. Vận động cảm nhận (sensorimotor)

Trong khuôn khổ ngành động lực học sinh học, là vận động liên quan tới đầu vào của thông tin cảm nhận tới, và ảnh hưởng tới hành vi vận động (đầu ra) của chức năng người vận hành trong một môi trường động lực học.

3.13. Hội chứng sopite (sopite syndrome)

Trạng thái ngủ, uể oải, ngủ gà ngủ gật không chủ ý do bị ảnh hưởng của chuyển động hoặc rung động.

3.14. Tiền đình (vestibular)

Liên quan đến các cơ quan cân bằng (một phần của tai trong), trong tai trong, và liên quan đến các kết nối chức năng với não và hệ thần kinh trung ương.

3.15. Có ý thức (volitional)

Bằng luyện tập hoặc chỉ đạo ý chí. Dùng cho hoạt động vận động của con người (kể cả thực hiện nhiệm vụ), được thực hiện như kết quả luyện tập của ý thức, nghĩa là hành động phản xạ một cách không tự động hoặc như là một hành động phản xạ không có ý thức.

4. Phân loại

4.1. Các loại hoạt động và thực hiện nhiệm vụ

Sự phân loại bao gồm các loại hành động đã biết hoặc đã thành thạo của con người, được đưa ra trong 3.1 và 3.2, hoạt động có ý thức hoặc thực hiện nhiệm vụ.

4.2. Các loại và các dạng hoạt động có thể bị ảnh hưởng do chuyển động hoặc rung động

4.2.1. Tiếp nhận thông tin

4.2.1.1. Hệ thống thị giác

- a) Phát hiện bằng kích thích thị giác (tín hiệu);
- b) Phát hiện bằng vận động thị giác;
- c) Phân giải thị giác (độ tinh xảo)
- d) Các chức năng thị giác khác (ví dụ sự phân biệt màu sắc)

4.2.1.2 Các hệ thống cảm nhận khác

- a) Thính giác
- b) Hệ thống tiền đình
 - 1) Cảm nhận về sự cân bằng và định hướng
 - 2) Cảm nhận sự vận động tần số thấp
- c) Các cơ quan tiếp nhận cơ học phân bố
 - 1) Cảm nhận độ rung.
 - 2) Cảm nhận trọng lực và lực hấp dẫn.
 - 3) Cảm nhận vị trí các cơ quan trong cơ thể.
 - 4) Cảm nhận lực/sức mạnh.

4.2.2. Xử lý thông tin trung tâm (chức năng nhận thức)

4.2.2.1. Nhận biết kiểu dáng bằng thị giác

4.2.2.2. Tìm kiếm bằng thị giác

4.2.2.3. Cảm nhận không gian và hướng

4.2.2.4. Nhận biết và xử lý giọng nói và các tín hiệu âm thanh khác

4.2.2.5. Sự thận trọng (hình ảnh và âm thanh) và tập trung

4.2.2.6. Cảm nhận thời gian và ước tính

4.2.2.7. Sự tính toán bằng trí não

4.2.2.8. Lập luận

4.2.2.9. Các chức năng nhận thức khác

4.2.3. Thực hiện hoạt động và nhiệm vụ bên ngoài (chức năng vận động)

4.2.3.1. Chức năng theo tư thế tĩnh

- a) Tính ổn định của tư thế/định hướng toàn thân (hoặc đầu)
- b) Duy trì dáng dấp cố định của tứ chi

4.2.3.2. Chức năng theo tư thế động (chuyển động)

- a) Các kỹ năng vận động (vận động con người, mang vác, cầm nắm và điều khiển bàn đạp mà vẫn theo đường đi)
- b) Các kỹ năng vận động khéo léo (khéo tay)
- c) Diễn đạt lời nói

4.3. Cơ chế suy giảm của sự rối loạn hoạt động và thực hiện nhiệm vụ của con người do vận động và rung động tần số thấp

4.3.1 Can thiệp cơ học trực tiếp

4.3.1.1. Làm rối loạn hoặc làm giảm đầu vào cảm giác từ nhiệm vụ công việc hoặc hoạt động

- a) Do sự chuyển chỗ rung động vào đầu, mắt hoặc các cấu trúc cơ quan thị giác bên trong.

Chú thích 8: Những ảnh hưởng này (ví dụ tầm nhìn bị mờ) đặc biệt kèm theo với các hiện tượng cộng hưởng đến 30Hz trong cấu trúc chính của cơ thể. Do vậy, ảnh hưởng có khuynh hướng tác động ngay, thể hiện một cách rõ ràng sự phụ thuộc tần số, mối quan hệ tương hỗ với thời lượng của sự kích thích cơ học.

- b) Do thay đổi tương đối dao động của môi trường hiển thị hoặc tại điểm chú ý (dao động gián tiếp) (ví dụ dao động của kim trên cân, làm cho khó đọc số chỉ của thang đo).

4.3.1.2. Sự rối loạn hoặc suy giảm đầu ra cơ vận động của con người (đầu vào cho hoạt động hoặc thực hiện nhiệm vụ)

Ví dụ:

- a) Bằng can thiệp cơ học với một quá trình vận động uyển chuyển bằng phẳng hoặc bằng sự thay đổi dao động điểm tiếp xúc của con người với nhiệm vụ (ví dụ tay/ghi đông, chân/bàn đạp, ngón tay/bàn phím).

- b) Do bị tuột khỏi các đối tượng hoạt động và thực hiện nhiệm vụ của con người (ví dụ các vật thể lung lay hoặc di động mà người đó có ý định cầm giữ hoặc nhặt lấy).

- c) Do nhầm lẫn tức thời trong các dự đoán khách quan về vị trí, trọng lượng hoặc vùng tải được nâng hoặc di chuyển (ví dụ trên một tàu đang đi).

- d) Sự méo khi phát âm do rung động (lời nói).

4.3.2. Ảnh hưởng gián tiếp hoặc trung tâm

Chú thích 9: Các ảnh hưởng đóng vai trò trung gian về mặt sinh lý học của vận động và dao động có thể kéo dài trong các khoảng thời gian khác nhau (từ vài phút cho đến vài ngày) sau khi rối loạn cơ học gây buồn nôn đã bị ngừng.

4.3.2.1. Sự suy yếu cảm giác và cảm nhận đầu vào

a) Do sự rối loạn chức năng thị giác

1. Do sự mất ổn định gây ra bởi sự vận động của tế bào điều khiển thị giác (ví dụ chứng giật cầu mắt)

2. Do những thay đổi chức năng thị giác (ví dụ độ nhạy cảm màu sắc hoặc tương phản) ở mức độ cảm nhận.

b) Do sự suy giảm chức năng nghe

1. Do lấp tiếng nói hoặc các tín hiệu âm thanh khác bằng rung động tần số thấp - gây ra tiếng ồn.

2. Do sự tăng ngưỡng nghe tạm thời (thay đổi ngưỡng nghe tạm thời) ở cấp độ cơ quan tiếp nhận.

c) Do sự lấp hoặc làm suy giảm cảm giác độ rung

1. Do tăng ngưỡng nghe, sự méo hoặc che lấp các tín hiệu hướng tới các cơ quan tiếp nhận độ rung.

2. Do sự mệt mỏi của cơ quan cảm nhận.

d) Do sự suy giảm hoặc rối loạn chức năng tiền đình (dẫn đến mất ổn định hoặc rối loạn tư thế).

e) Do sự suy giảm, xáo trộn hoặc chiếm trước chức năng của các cơ quan tiếp nhận kích thích cơ học (cơ, gân và khớp) và các dây thần kinh kết hợp (bao gồm phản xạ) điều khiển các tư thế hoạt động.

f) Do sự suy giảm cảm giác kèm theo với các nhân tố gây căng thẳng khác đang đồng thời có mặt trong môi trường vận động hoặc môi trường rung động (ví dụ: tiếng ồn, sức nóng, ánh sáng chói).

4.3.2.2 Sự suy giảm của chức năng nhận thức (trung tâm xử lý thông tin bằng não) và sự chú ý

a) Rối loạn do xung đột nhận thức và sự mất tập trung

1. Mất tập trung nhận thức do rung động và tiếng ồn

2. Các rối loạn xung đột nhận thức do vận động gây ra

i) Mất định hướng trong không gian

ii) Buồn nôn do vận động

Chú thích 10: Buồn nôn do vận động (thường được gọi là say máy bay, say tàu xe v.v, theo từng hoàn cảnh) là một loại rối loạn thông thường và đôi khi khá trầm trọng nhưng có thể hồi phục được (về mặt sinh lý học) đặc biệt là khi kết hợp với sự tiếp xúc theo thực tế hoặc vận động dao động nhận thức trong giải tần từ 0,1Hz đến 1Hz. Một hoặc vài dấu hiệu triệu chứng (có hoặc không nôn mửa) có thể làm cho người bệnh đau đớn. Trong các trường hợp trầm trọng buồn nôn do vận động sẽ ngay lập tức phá vỡ động cơ, sự tập trung, hoạt động và thực hiện nhiệm vụ của từng cá nhân hoặc của cả nhóm, nhưng trong trường hợp ít trầm trọng hơn với dấu hiệu biểu hiện trước, thì một câu hỏi vẫn còn để ngỏ là liệu sự thực hiện chức năng nhiệm vụ của từng người có bị giảm sút cho tới khi các hoạt động bị gián đoạn hoặc chấm dứt không. Việc thực hiện nhiệm vụ theo nhóm (ví dụ công việc của một ban trên tàu) có thể bị chậm trễ hoặc bị suy giảm do sự tiêu hao tính năng hoạt động trong thủy thủ đoàn. Buồn nôn làm người bị say tàu xe đau đớn theo cách thức riêng biệt đối với từng người. Hầu hết người bị say tàu xe đều có thể tăng cường được sức chịu đựng do tiếp xúc tiếp tục hoặc lặp lại với tác nhân kích thích gây nôn (làm quen dần).

b) Hội chứng Sopite

c) Sự thay đổi mức tỉnh táo

Chú thích 11: Theo một lý thuyết hiện được chấp nhận rộng rãi, nhân viên vận hành - điều khiển thực hiện tốt nhất (đặc biệt là các nhiệm vụ về trí não như sự cảnh giác) ở mức tối ưu sự tỉnh táo đối với nhiệm vụ và trạng thái sinh lý cá nhân (không nhất thiết là tối đa). Trạng thái tỉnh táo hoặc “cảnh giác” của một cơ thể sống được duy trì và điều chỉnh bằng hệ thống mô lưới kích hoạt gia tăng của não bộ: đó là một chức năng cốt yếu đối với hoạt động tỉnh táo của não trước. Tuy nhiên, tỉnh táo quá mức có thể dẫn đến việc thực hiện thất thường và sai lệch trong một số chức năng nhất định. Mặt khác, sự suy yếu dần mức tỉnh táo cũng có thể dẫn đến việc thực hiện yếu kém, (ví dụ như tăng các lỗi bỏ qua nhiệm vụ cảnh giác), trong trường hợp này do sự mệt mỏi, không chú ý hoặc ngủ trong khi làm việc. Sự mệt mỏi và uể oải đã được xác định cụ thể là hội chứng Sopite khi kết hợp với vận động tần số thấp (dưới 1 Hz) như thường thấy khi đi trên tàu. Cơ sở thần kinh học của hội chứng Sopite, và mối quan hệ của nó với sự ốm đau thông thường vẫn là một câu hỏi mở đối với khoa học sinh lý học.

d) Hệ quả của sự mệt mỏi

1. Suy nghĩ rời rạc, ngất quãng dẫn đến các trì hoãn xử lý trí não hoặc các lỗi trong tính toán hay lập luận.

2. Không chú ý và bỏ sót các lỗi.

3. Mất động cơ làm việc và gia tăng tính lãnh đạm hoặc khuynh hướng rút lui khỏi nhiệm vụ được giao.

4. Mất sáng suốt hoặc thiếu chính xác trong lời nói và cảm nhận (tác động đến độ tin cậy khi giao tiếp).

Chú thích 12: Thuật ngữ “mệt mỏi” sử dụng ở đây là một trạng thái của con người được các nhà sinh lý học, tâm lý học và các chuyên gia về vận động cơ học của con người định nghĩa chính xác từ những năm đầu của thế kỷ này. Như là một thực thể chủ quan ảnh hưởng đến động lực thực hiện một nhiệm vụ hoặc tiếp tục hoạt động theo ý chí liên tục, nó bao gồm cả mệt mỏi về “tâm thần” (mệt mỏi, muốn bỏ việc để ngủ hoặc nghỉ ngơi) và cảm giác toàn thân kiệt sức (mà khi trải qua rồi thì tỉnh táo hoàn toàn và không còn cảm giác mệt mỏi). Một cách khách quan, mệt mỏi đã từng được định nghĩa như là sự kết hợp của sự suy giảm sinh lý có quan hệ với thời gian (có thể phục hồi) làm giảm tính năng hoạt động và thực hiện nhiệm vụ của con người.

4.3.2.3. Suy giảm sự thực hiện nhiệm vụ (đầu ra vận động)

a) Sự run rẩy, mất ổn định tư thế, dáng đi lảo đảo hoặc các nỗ lực vận động khác của cơ bắp, và các dấu hiệu biểu hiện rõ khác của chức năng điều khiển cơ thần kinh bị suy yếu.

b) Mất tính sáng suốt, thiếu chính xác và năng lực khi nói (làm ảnh hưởng độ tin cậy khi giao tiếp)

c) Suy giảm hoặc mất khả năng chuyển tải những thu nhận (học hỏi được) về kỹ năng vận động đã học được

Chú thích 13: Như là một quy tắc chung, tác động cơ học trực tiếp của chuyển động hoặc dao động tần số thấp lên hoạt động của con người là rất mạnh (gia tốc), phụ thuộc vào tần số, và không quá phụ thuộc vào thời gian tiếp xúc. Đó là do bản chất cơ học của những tác động này (không phải trung gian sinh lý học), và thực tế là chúng thường liên quan đến các đặc tính động học của cơ thể như là một thông số gộp (chung) của hệ giảm chấn (ít nhất là đối với các tần số dưới 50Hz). Vì vậy, các tác động cơ học trực tiếp (ví dụ tầm nhìn bị mờ), đặc trưng là sự bắt đầu mạnh ngay với tác động của vận động hoặc dao động gây rối loạn, kéo dài tương đối ổn định với vận động tiếp tục kéo dài, một cách rất đơn điệu với các thay đổi trong cường độ dao động, và dừng lại khi ngừng tác động cơ học. Mặt khác, các tác động trung tâm hay sinh lý học trung gian của vận động dao động khi thực hiện nhiệm vụ thường là không liên quan rõ ràng với tần số dao động, là thứ phụ thuộc nhiều hơn vào một hàm số tổng hợp của thời gian tiếp xúc và điều kiện của tác động.

4.4. Quãng thời gian suy giảm

Với ngoại lệ đã biết về say do chuyển động (tàu, xe - một phản ứng chỉ với các vận động gây buồn nôn trong dải tần 0,1 đến 1 Hz), sự suy giảm của hoạt động nhận

thức và thực hiện nhiệm vụ “trung tâm” có thể xảy ra với cường độ cao trong phạm vi rộng của tần số dao động (ít nhất 10 octa). Hơn nữa, những tác động này (ví dụ suy giảm trong trường hợp mất ngủ hoặc suy nghĩ) thường tự không biểu hiện (và thật khó đánh giá) cho đến khi vận động ở mức đủ cao và việc thực hiện nhiệm vụ lúc đã được tiến triển một thời gian (hàng giờ), và một khi biểu hiện, sự suy giảm có khuynh hướng xấu đi theo thời gian, trừ khi có sự luyện tập hoặc thích ứng với vận động đó hoặc có sự cảnh giác hoặc một sự kiện hay nhân tố xuất hiện trong quá trình thực hiện nhiệm vụ. Ngoài ra, một số tác động sinh lý nhất định của vận động dao động (ví dụ mệt mỏi, mất ổn định tư thế, buồn nôn và mất động cơ hoạt động sau đó) không biến mất đi đột ngột với sự chấm dứt vận động gây buồn nôn nhưng lại có khuynh hướng dai dẳng (vài phút tới cả giờ đồng hồ, thậm chí cả ngày trong các trường hợp trầm trọng) sau khi vận động dao động đã ngừng. Vì lý do này, tính năng hoạt động của một người bị tác động có thể vẫn bị suy giảm thậm chí sau khi tàu đã cập bến hay máy bay đã hạ cánh sau chuyến đi gian nan.

Phụ lục A

(Tham khảo)

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TCVN 6964-1: 2001 (ISO 2631-1) Rung động và chấn động cơ học - Đánh giá tiếp xúc rung toàn thân của cơ thể người - Phần 1: Những yêu cầu chung.

[2] ISO 6897:1984 Guidelines for the evaluation of the response of occupants of fixed structures, especially buildings and off-shore structures, to low-frequency horizontal motion (0,063 to 1 Hz). (Nguyên tắc đánh giá phản ứng rung của con người trong các kết cấu xây dựng cố định, đặc biệt đối với các công trình xây dựng và các kết cấu trên biển chịu tác động của chuyển động lắc ngang (0,063 đến 1Hz).

[3] ISO 7962:1987 Mechanical vibration and shock - Mechanical transmissibility of the human body in the z direction. (Rung động và chấn động cơ học - Lan truyền cơ học trong cơ thể người theo phương Z.)

[4] ISO 8727 Mechanical vibration and shock - Human exposure - Biodynamic coordinate systems. (Rung động và chấn động cơ học - Sự tiếp xúc của cơ thể người - Hệ tọa độ sinh học).

[5] Griffin, M.J: *Handbook of Human vibration. Academic Press, London and New York, 1990* (Sổ tay về rung động của cơ thể người. NXB Thông tấn Hàn lâm, Luân đôn và Niu-oc).